

Grado en

# Ingeniería Eléctrica

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Béjar

Guías Académicas  
2013-2014



VNIVERSIDAD  
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Edita:  
SECRETARÍA GENERAL  
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

---

*Realizado por:* TRAFOTEX FOTOCOMPOSICIÓN, S. L.  
SALAMANCA, 2013

## GUÍA DOCENTE DE LAS ASIGNATURAS

### ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

#### 1. Datos de la Asignatura

Código	106306	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Obligatorio	Curso	Primero	Periodicidad	1º semestre (6 ECTS) 2º semestre (3 ECTS)
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	Cristino Bueno Libiano	Grupo / s	
Departamento	Administración y Economía de la Empresa		
Área	Organización de Empresas		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar (Salamanca)		
Despacho	3ª planta		
Horario de tutorías			
URL Web	<a href="http://www.usaempresa.es">http://www.usaempresa.es</a>		
E-mail		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 obligatoria, de Formación Básica, de 9 créditos ECTS, de los cuales se imparten 6 ECTS en el 1º semestre y 3 ECTS en el segundo semestre del Primer Curso.

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

- Acercar al alumno al concepto de Empresa y Empresario.
- Introducir al alumno en los aspectos más importantes de la Administración de Empresas en general, así como en aquellos relacionados con la Dirección y Gestión de las Áreas Funcionales empresariales esenciales (Finanzas, Marketing y Producción), en particular.
- Presentar al alumno las herramientas y métodos de análisis fundamentales para el estudio, resolución y adopción de decisiones empresariales a nivel estratégico, táctico y operativo.
- 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 “Administración de Empresas y Organización Industrial” ofrecerá la formación básica esencial en materia de “Empresa”, 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

Ninguna.

## 4. Objetivos de la asignatura

**Objetivos Generales:**

“Administración de Empresas y Organización Industrial” se ofrece como un primer acercamiento en materia de “Empresa” (aspectos que podrán complementarse con los contenidos impartidos en otras asignaturas ofertadas como optativas en el Plan de Estudios).

Con esta asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos fundamentales que le permitan entender el concepto de empresa desde diferentes puntos de vista complementarios: como agente económico, como institución jurídica, como sistema técnico y humano, como estructura organizativa coordinada y adaptable, etc.

**Objetivos Específicos:**

De forma más concreta, con esta asignatura se pretende que el alumno:

1. Identifique el concepto de empresa, entienda las teorías básicas que justifican su existencia, interiorizando de forma crítica y personal la figura y rol de empresario.
2. Conozca y compare las diferentes clasificaciones del concepto de empresa (por tamaño, tipo de actividad, forma jurídica, etc).
3. Distinga, de forma genérica, las áreas funcionales básicas integrantes del sistema empresa así como sus decisiones, métodos de trabajo y estrategias potenciales.
4. Conozca y comprenda el papel de la Dirección como coordinador de recursos humanos, financieros, tecnológicos y de información, liderando procesos diversos y diferenciados.
5. Entienda la idea de “sinergia” y su alcance y significado en la Dirección y Gestión de empresas.
6. Interprete de forma crítica la estructura organizativa de la empresa, sus elementos de diseño, sus objetivos y comprenda la necesidad de su revisión y adaptación constante al entorno.
7. Analice la influencia del entorno en la empresa y estudie el impacto que ésta produce en el sistema económico, tecnológico, social y medioambiental. Para todo lo cual el alumno será capaz de emplear las herramientas de análisis de amenazas y oportunidades correspondientes.

8. Detecte las fuerzas y debilidades de la empresa con el fin de potenciar y limitar respectivamente su grado de alcance. Para todo lo cual el alumno será capaz de emplear las herramientas de análisis de recursos y capacidades correspondientes.
9. Elija de entre las diferentes opciones -estratégica y de diseño organizativo- más interesantes según el caso objeto de estudio así como de justificación personal de la decisión adoptada (tanto a nivel de empresa como a nivel funcional).
10. Defina el concepto de Estrategia Corporativa y de Negocio, entienda cómo se elabora, implanta y controla en la organización empresarial y sea capaz de comparar las diferentes posibilidades de elección estratégica.
11. Comprenda el papel de la Función Financiera en el Sistema Empresa, así como el significado y forma de su Estructura Económica-Financiera.
12. Distinga la idea de flujo monetario frente a la de flujo financiero y su repercusión desde el punto de vista de la actividad empresarial.
13. Interprete y presente documentos financieros y contables básicos manejando adecuadamente los conceptos de inversión y financiación.
14. Maneje las técnicas básicas para el estudio de la viabilidad de proyectos de inversión, así como interprete los resultados obtenidos y adopte la decisión de inversión correspondiente.
15. Conciba la Función Comercial como área vital para la supervivencia de la empresa en un entorno impredecible, cambiante y competitivo.
16. Entienda la Investigación de Mercados, el Análisis del Consumidor, las decisiones de Marketing Estratégico y de Marketing Operativo, como pasos previos para una constante adaptación al cliente y satisfacción de sus necesidades.
17. Distinga y emplee criterios de segmentación de mercados útiles para la empresa industrial y de servicios.
18. Deduzca la importancia de una eficaz selección y formación de la Fuerza de Ventas como herramienta útil para la búsqueda y fidelización de clientes potenciales.
19. Conozca la importancia de la función de Operaciones (Producción) en el ámbito de los negocios distinguiendo sus objetivos y decisiones esenciales.
20. Conozca, las etapas fundamentales del diseño de productos y procesos, así como aspectos básicos útiles para la localización y distribución de instalaciones productivas.
21. Comprenda el significado y alcance de la Calidad Total como filosofía de gestión basada en el servicio al cliente y en la mejora continua de productos y procesos, así como alguna de sus herramientas más empleadas.
22. Conozca los aspectos centrales del pensamiento *Just-In-Time* y sus implicaciones en Administración de Empresas.
23. Localice, analice y sintetice información de índole empresarial, defendiendo con racionalidad, objetividad y orden sus ideas.
24. Se interese por el trabajo en equipo, por los procesos de comunicación y de negociación, aplicándolos para la resolución de casos sencillos relacionados con los contenidos de la asignatura.

## 5. Contenidos

Se pondrán a disposición del alumno diversos materiales pedagógicos para su mejor seguimiento y aprovechamiento de los contenidos teóricos-prácticos descritos.

### CONTENIDOS TEÓRICOS

#### Aspectos Generales sobre Empresa, Empresario y Dirección de Empresas.

1. La Empresa como Sistema.
2. Evolución del Concepto de Empresario.
3. Clases de Empresas.
4. La Estructura en la Empresa: Estructura de Propiedad y Control, Estructura Organizativa.
5. La Dirección y Planificación Estratégica en la Empresa.

### Áreas Funcionales Básicas en la Empresa.

#### Subsistema Financiero:

1. Introducción
2. Decisiones de Inversión y Decisiones de Financiación en la Empresa.
3. Información Financiera.
4. Evaluación de Proyectos de Inversión.

#### Subsistema de Comercialización:

1. Introducción
2. Marketing Estratégico y Marketing Operativo.
3. Política de Producto y de Precio.
4. Política de Distribución y de Comunicación.
5. Marketing-Mix.

#### Subsistema de Producción:

1. Introducción.
2. Decisiones de Diseño y Decisiones de Gestión de la Función de Producción.
3. Decisiones de Diseño del Producto y del Proceso.
4. Localización y de Capacidad de las Instalaciones Productivas.
5. Distribución en Planta.
6. Gestión de la Calidad: TQM.
7. Filosofía JIT.

### **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.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

CB6: Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

### Transversales

#### **Competencias Instrumentales:**

- 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:**

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

#### **Competencias Sistémicas:**

- CT8: Aprendizaje autónomo.

## 7. Metodologías

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 Reducido:** 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:** 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.

Dada la naturaleza de la asignatura, su enfoque socio-técnico y el perfil de los alumnos al que se dirige (alumnos de 1º 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 indisolubles 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, video, PowerPoint, 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 Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	45		55	100
Clases prácticas	33.75		60	93.75
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	9			2.25
Actividades no presenciales				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades				
Exámenes	2,25		10	19
TOTAL	<b>90</b>		<b>135</b>	<b>225</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

AGUIRRE SADABA, A. Fundamentos de Economía y Administración de Empresas, Pirámide, Madrid, 1992.  
 BUENO CAMPOS, E. Curso Básico de Economía de la Empresa. Un enfoque de Organización, Pirámide, Madrid, 2004.  
 CASTILLO CLAVERO, A. Prácticas de Gestión de Empresas, Pirámide, Madrid, 1992.  
 CUERVO GARCÍA, A. Introducción a la Administración de Empresas, Civitas, Madrid, 2008.  
 DOMÍNGUEZ MACHUCA, J. Dirección de operaciones: Aspectos Estratégicos 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.  
 KOTLER, P. Dirección de Marketing, Prentice Hall, México, 2000.  
 MIRANDA GONZÁLEZ, F.J.; RUBIO LACOBBA, S.; CHAMORRO MERA, A.; BAÑEGIL PALACIOS, T.M. Manual de Dirección de Operaciones. Thomson, Madrid, 2008.  
 SUÁREZ SUÁREZ, E. Curso de Introducción a la Economía de la Empresa, Pirámide, Madrid, 2003.

### 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

### 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 (1º y 2º semestres de 1º curso, 9 ECTS), el nivel alcanzado en las competencias descritas anteriormente y el logro de los objetivos propuestos.

### Criterios de evaluación

En esta asignatura, la calificación final obtenida por el alumno, se obtendrá teniendo en cuenta las distintas actividades propuestas cuyo peso figura a continuación:

Peso Porcentual sobre el total:

- **Examen Escrito:** 60-70 %
- **Participación Activa en el Aula:** 10-15 %

<p>(Realización de preguntas, respuesta a cuestiones planteadas, participación en discusiones y debates, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Trabajos Prácticos:</b> 10-15 %</li> </ul> <p>(Resolución de ejercicios y problemas, análisis y/o presentación y defensa de trabajos individuales/en grupo, casos, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tutorías:</b> 5 %</li> </ul>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>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 (1º y 2º semestres de 1º curso, 9 ECTS), el nivel alcanzado en las competencias descritas y el logro de los objetivos propuestos.</p> <p>En este sentido, los instrumentos de evaluación que empleará el docente son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen Escrito.</li> <li>• Participación Activa en el Aula.</li> <li>• Trabajos Prácticos (entregados y/o expuestos).</li> <li>• Tutorías (adaptadas a las necesidades del alumnado asistente).</li> </ul> <p>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.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<p>Si bien todos los instrumentos de evaluación son importantes, la participación activa en el aula así como la entrega y/o exposición de trabajos prácticos garantizan una mayor eficacia en la adquisición de competencias y logro de los objetivos previstos.</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>La organización de la asignatura y las técnicas de evaluación utilizadas, permiten un seguimiento pormenorizado y continuado del grado de desempeño del alumno. De este modo y de acuerdo a cada caso, el profesor sugerirá reajustes en la actitud y trabajo del estudiante.</p>

### 11. Organización docente semanal (Aproximanda)

SEMANAS 1º Semestre (6 ECTS)	Nº de horas Sesiones teóricas (1grupo)	Nº de horas Sesiones prácticas (3-4 grupos)	Nº de horas Exposiciones y Seminarios (incluidas en sesiones prácticas)	Nº de horas Tutorías Obligatorias y Evaluables (2 grupos)	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales	Otras Actividades
1	2	1.5/grupo					
2	2	1.5/grupo					
3	2	1.5/grupo					
4	2	1.5/grupo					
5	2	1.5/grupo					
6	2	1.5/grupo					
7	2	1.5/grupo					

SEMANAS 1º Semestre (6 ECTS)	Nº de horas Sesiones teóricas (1grupo)	Nº de horas Sesiones prácticas (3-4 grupos)	Nº de horas Exposiciones y Seminarios (incluidas en sesiones prácticas)	Nº de horas Tutorías Obligatorias y Evaluables (2 grupos)	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales	Otras Actividades
8	2	1.5/grupo				Examen Parcial Ordinario	
9	2	1.5/grupo					
10	2	1.5/grupo					
11	2	1.5/grupo					
12	2	1.5/grupo					
13	2	1.5/grupo					
14	2	1.5/grupo					
15	2	1.5/grupo					
16						Examen Parcial Ordinario	
17							
18							
19							

SEMANAS 2º Semestre (3 ECTS)	Nº de horas Sesiones teóricas (1 grupo)	Nº de horas Sesiones prácticas(2 grupos)	Nº de horas Exposiciones y Seminarios (incluidas en sesiones prácticas)	Nº de horas Tutorías Obligatorias y Evaluables (2 grupos)	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales	Otras Actividades
1	1	1/grupo					
2	1	1/grupo					
3	1	1/grupo					
4	1	1/grupo					
5	1	1/grupo					
6	1	1/grupo					
7	1	1/grupo					

SEMANAS 2º Semestre (3 ECTS)	Nº de horas Sesiones teóricas (1 grupo)	Nº de horas Sesiones prácticas(2 grupos)	Nº de horas Exposiciones y Seminarios (incluidas en sesiones prácticas)	Nº de horas Tutorías Obligatorias y Evaluables (2 grupos)	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales	Otras Actividades
8	1	1/grupo				Examen Parcial Ordinario	
9	1	1/grupo					
10	1	1/grupo					
11	1	1/grupo					
12	1	1/grupo					
13	1	1/grupo					
14	1	1/grupo					
15	1	1/grupo					
16						Examen Parcial Ordinario	
17							
18						Examen Extraordinario (Recuperación Parciales)	
19							

## EXPRESIÓN GRÁFICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106307	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Básica	Curso	1	Periodicidad	Anual
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería; Espec. Eléctrica				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Gonzalo Dávila Rodríguez	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Bejar		
Despacho			
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
Formación Básica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Se trata de poder realizar la comunicación documentada de las actividades a realizar dentro de un proyecto, para la comprensión de los agentes que intervienen.
Perfil profesional
Ingeniero Industrial, Redacción y desarrollo de proyectos de proyectos Técnicos.

## 3. Recomendaciones previas

Se precisa de conocimientos básicos de de sistemas de representación y construcciones geométricas ,así como conocimientos básicos de informática.
---

#### 4. Objetivos de la asignatura

- Conocimiento y aplicación de la Normalización relativa al Dibujo Técnico.
- Representación de piezas que se dan en el ámbito industrial utilizando la proyección diédrica o la perspectiva convencional.
- Soltura en la interpretación y lectura de dibujos técnicos.
- Destreza en la croquización de un dibujo técnico.
- Conocimiento y utilización de los sistemas C.A.D. como ayuda al dibujo.
- Capacidad de visión espacial y conocimientos de técnicas de representación gráfica, por medio de la representación tanto sobre soporte físico, como en soporte digital (ordenador).

#### 5. Contenidos

1. Objeto de la Geometría Descriptiva.- Proyecciones: tipos.- Fundamento y notaciones de los distintos Sistemas de Representación.  
**Sistema Diédrico:**
2. Elementos del sistema.- Representación del punto: Nomenclatura.- Posiciones normalizadas en las aplicaciones: Sistemas Europeo y Americano.- Posiciones que puede ocupar, en general, un punto en el espacio.- Su representación.
3. VISTAS AUXILIARES DEL PUNTO: Cambios de plano: Su objeto.- Normas para su ejecución.- Cambio de plano vertical.- Cambio de plano horizontal.- Conseguir mediante cambios de plano que un punto, sin cambiar de diedro, pase a tener una cota y alejamiento determinados.
4. LA RECTA: Recta en el espacio.- Planos proyectantes y trazas de la misma.- Recta en proyecciones.- Intersección con los planos bisectores.- Diedros que atraviesa.- Proyecciones sin L.T.- Angulos con planos coordenados.- Verdadera magnitud de un segmento.- Tipos de rectas con y sin L.T.- Punto en recta. Caso de que ésta sea de perfil.- Intersección de rectas.- Idem. siendo una de ellas de perfil.- Visibilidad de rectas que se cruzan.- Ejercicios.
5. VISTAS AUXILIARES DE LA RECTA: Su objeto.- Situar un nuevo vertical paralelo a una recta oblicua.- Situar un nuevo horizontal paralelo a una recta oblicua.- Situar nuevos planos de proyección de modo que una recta oblicua quede de perfil.- Situar nuevo vertical perpendicular a una recta oblicua.- Situar nuevo horizontal perpendicular a una recta oblicua.- Situar nuevos planos de proyección de modo que una recta oblicua quede perpendicular a nuevo plano de perfil.- Ejercicios con y sin L.T.
6. REPRESENTACION DEL PLANO: Plano en el espacio.- Proyecciones con y sin L.T.- Situación de un punto y una recta en el plano.- Rectas notables del plano: horizontal, frontal, línea de máxima pendiente y línea de máxima inclinación.- Angulos que forma un plano con H y con V.- Elementos que determinan un plano.- Alfabeto del plano.- Figuras homológicas.- Rectas límites.- Formas de definir una homología.- Homología afín.- Proyecciones de una figura plana.- Relación de afinidad entre éstas proyecciones.- Proyecciones de una circunferencia en diversos tipos de planos.- Ejercicios.
7. VISTAS AUXILIARES DEL PLANO: Su objeto.- Situar un nuevo vertical perpendicular a un plano oblicuo. Angulo con el horizontal.- Situar un nuevo horizontal perpendicular a un plano oblicuo. Angulo con el vertical.- Situar un nuevo perfil perpendicular a un plano oblicuo. Angulos con H y con V.- Situar nuevos planos de proyección de modo que un plano oblicuo quede paralelo al H, V ó P.- Ejercicios con y sin L.T.
8. INTERSECCION DE PLANOS: Procedimiento general.- Intersección de planos cualesquiera.- Idem. en diversos casos particulares.- Intersección de recta y plano.- Visibilidad de una recta al cortar a un plano.- Problemas sobre intersección de rectas y planos.- Recta que corta a otras tres. Diversos métodos.- Resolución de éstos problemas sin L.T.
9. PARALELISMO: Rectas paralelas.- Paralelismo entre rectas de perfil.- Por un punto trazar una recta paralela a otra.- Planos paralelos.- Por un punto trazar un plano paralelo a otro dado.- Recta paralela a un plano.- Por un punto trazar una recta paralela a un plano dado.- Idem. un plano paralelo a una recta.- Por una recta dada, hacer pasar un plano paralelo a otra recta conocida.- Por un punto dado hacer pasar un plano paralelo a dos rectas no coplanarias.- Recta corta a otras dos y es paralela a un plano.- Recta corta a otras dos y es paralela a otra recta.- Aplicaciones.- Ejercicios con y sin L.T.

10. PERPENDICULARIDAD Y DISTANCIAS: Teorema de las tres perpendiculares.- Recta perpendicular a un plano.- Idem. a un plano dado por dos rectas.- Plano perpendicular a recta.- Recta perpendicular a recta. Caso particular de que la recta sea paralela a H ó V.- Planos perpendiculares entre sí.- Por un punto trazar un plano perpendicular a otros dos planos dados.- Por una recta hacer pasar un plano perpendicular a otro dado.- Perpendicular común a dos rectas que se cruzan. Diversos métodos que pueden utilizarse.- Distancias: Entre dos puntos, de punto a plano, de punto a recta, entre rectas paralelas, entre planos paralelos, mínima distancia entre rectas que se cruzan.- Resolución de los problemas anteriores sin L.T.

11. ABATIMIENTOS: Su objeto.- Abatimiento de un punto y de una recta contenidos en un plano.- Abatimiento de las trazas de un plano.- Abatimiento de una figura plana. Relación de afinidad entre planta ó alzado y abatimiento.- Problema inverso.- Abatimiento de planos paralelos a L.T., perpendiculares al 2º bisector y proyectantes horizontales ó verticales.- Abatimiento de planos que pasan por L.T.- Ejercicios de aplicación.- Resolución de los problemas anteriores sin L.T.

12. GIROS: Su objeto.- Giro de un punto.- Giro de una recta con un eje de giro que corte ó se cruce con dicha recta.- Mediante giros, situar una recta paralela ó perpendicular a los planos de proyección.- Giro de un plano.- Mediante giros, transformar un plano oblicuo en proyectante ó en paralelo a uno de los de proyección.- Giro de un punto alrededor de un eje oblicuo.- Aplicaciones.- Problemas anteriores sin L.T.

13. ANGULOS: Angulo de dos rectas y su bisectriz.- Angulo de recta y plano.- Angulo que forma una recta con los planos de proyección.- Idem. cuando la recta corta a la L.T.- Problema inverso.- Angulo de dos planos y plano bisector.- Angulos que forma un plano cualquiera con los de proyección.- Casos diversos de determinación de planos.- Angulo de una recta con L.T.- Angulo de un plano con L.T.- Determinar las proyecciones de una recta cuyo ángulo con L.T. es conocido así como una de sus proyecciones.- Determinar las trazas de un plano conociendo una de ellas así como el ángulo que forma el plano con L.T.- Problemas inversos.- Problemas anteriores sin L.T.

14. SUPERFICIES: Conceptos básicos.- Clasificación de las superficies.- Propiedades generales.

15. POLIEDROS REGULARES CONVEXOS: Representación.- Secciones planas.- Puntos de intersección con una recta.- Desarrollos y transformada de la sección.- Ejercicios.

16. PIRAMIDES Y CONOS: Representación.- Secciones planas: métodos para su obtención.- Puntos de intersección con una recta.- Desarrollo y transformada de la sección.- Ejercicios.

17. PRISMAS Y CILINDROS: Representación.- Secciones planas: métodos para su obtención.- Puntos de intersección con una recta.- Desarrollo y transformada de la sección.- Ejercicios.

18. ESFERA: Representación.- Secciones planas: métodos para su obtención.- Puntos de intersección con una recta.- Desarrollo.- Ejercicios.

19. INTERSECCION DE SUPERFICIES: Procedimientos generales de representación.- Aplicaciones.- Ejercicios.

#### 20. Sistema de Planos Acotados:

Representación del punto, de la recta y del plano.- Problemas de pertenencia, incidencia, paralelismo, perpendicularidad, distancias, ángulos y abatimientos.- Nociones de representación de poliedros regulares convexos, pirámides, conos, prismas, cilindros y esferas.- Superficies Topográfica.- Aplicaciones al estudio y representación de cubiertas de edificios.- Aplicaciones al dibujo topográfico.

#### 21. Sistema Axonométrico:

Axonometría ortogonal. Generalidades.- Sistemas isométrico, dimétrico y trimétrico.- Escalas.- Representación del punto, de la recta y del plano.- Problemas de pertenencia, incidencia, paralelismo, perpendicularidad, distancias, ángulos y abatimientos.- Representación de figuras y cuerpos.- Aplicaciones al dibujo industrial.

Axonometría oblicua.- Perspectiva Caballera: Generalidades.- Representación del punto, de la recta y del plano.- Problemas de pertenencia, incidencia, paralelismo, perpendicularidad, distancias, ángulos y abatimientos.- Representación de figuras y cuerpos.- Aplicaciones al dibujo industrial.

#### 22. Sistema Cónico: Ideas Básicas

Perspectiva cónica: sus clases.- Determinación de la perspectiva de una figura ó cuerpo cualquiera: a) por el método de escalas b) por rayos visuales c) por puntos métricos.- Aplicaciones a la perspectiva de edificios.

**23. Normalización**

1. La Normalización: sus fines.- Clasificación de las normas.- Su designación.
2. Formatos.- Reglas para hallar sus dimensiones.- Series existentes.- Formatos especiales.- Elementos gráficos de orientación y corte.-Cuadro de rotulación: configuración y contenido.- Plegado y archivado de planos.
3. Escalas: generalidades.- Construcción de escalas.- Elección de la escala.- Escalas normalizadas.- Otras construcciones de escalas no normalizadas.- Ejercicios.
4. Rotulación normalizada: su objeto y aspectos esenciales.- Formas y dimensiones de las letras y signos utilizados en los dibujos técnicos.- Ejercicios de rotulación manual.
5. Representación de cuerpos.- Método de proyección del 1º diedro (Sistema Europeo). - Método de proyección del 3º diedro (Sistema Americano). - Disposición normalizada de las vistas en ambos Sistemas.- Disposiciones particulares.- Elección de las vistas.- Lectura de la representaciones realizadas mediante proyecciones múltiples. Métodos.- Problemas de aplicación.
6. Líneas normalizadas. Clases de líneas: uso de cada una de ellas.- Espesores normalizados.- Espaciado entre líneas.- Consideraciones sobre la utilización de las líneas.- Orden de prioridad de líneas coincidentes.
7. Convencionalismos en el dibujo técnico.- Vistas particulares y locales.- Detalles.- Simetrías.- Líneas de trazos.- Aristas ficticias.- Signos convencionales.- Otros convencionalismos.- Ejercicios.
8. Vistas auxiliares: generalidades.- Vistas auxiliares simples y dobles.- Vistas auxiliares múltiples. Convencionalismos.- Aplicaciones.- Ejercicios.
9. Cortes y secciones: principios generales.- Clases de cortes.- Convencionalismos.- Secciones: su uso.- Elementos que no se cortan.- Roturas.- Ejercicios.
10. Croquis: definición y condiciones que debe cumplir.- Proceso de croquizado: principios básicos.- Consideraciones prácticas.
11. Acotación. Condiciones que debe cumplir.- Principios generales.- Líneas y superficies base de medida.- Método de acotación.- Disposición e inscripción de las cotas.- Indicaciones especiales.- Acotación de conos.- Ejercicios.
12. Elementos roscados. Generación geométrica.- Perfiles de roscas.- Representación y acotación de las roscas.- Ejercicios.

**24.-DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR (CAD)**

- 1.- Introducción
- 2.- Conceptos generales
- 3.- AutoCAD. Funcionamiento del programa
- 4.- El editor de dibujo
- 5.- Ordenes elementales del dibujo
- 6.- Ordenes de visualización
- 7.- Ordenes de edición (I)
- 8.- Tratamiento de capas en 2D.Diseño de planos de construcción
- 9.- Referencias externas y ficheros de intercambio .Bibliotecas
- 10.-Visualización y modos de trabajo .Impresión

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

Cg.1; cg.3; CG.4; CG.6; CB.5

**Transversales**

CT1, CT2, CT4, CT5, CT8, CT9

### 7. Metodologías

- En cada unidad de aprendizaje propuesta, el profesor hace su exposición teórico - práctica, apoyado con la utilización de técnicas audiovisuales o la propia ejecución de los sistemas de diseño.
- Se entrega periódicamente y de forma anticipada material con las informaciones necesarias del contenido de las unidades de aprendizaje, así como de las prácticas a realizar en el laboratorio de CAD y con carácter personal por los alumnos.
- Los estudiantes realizan ejercicios prácticos, aplicación de la unidad de aprendizaje, que generalmente serán desarrollados por cada alumno o en grupos de 2 alumnos en el aula de CAD, con la asesoría y supervisión constante del profesor.

### 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		45			45
Prácticas	- En aula	22			22
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	12			12
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		11			11
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		8			8
TOTAL					<b>101</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

GONZALEZ GARCIA, V.; LOPEZ POZA, R. y NIETO OÑATE, M.: Sistemas de Representación Tomo I: Sistema Diédrico  
 GONZALEZ MONSALVE, M. y PALENCIA CORTES, J. Geometría Descriptiva  
 RODRIGUEZ DE ABAJO, F.J. Geometría Descriptiva Tomo I: Sistema Diédrico

Geometría Descriptiva: Tomo II: Sistema de Planos Acotados  
 Geometría Descriptiva: Tomo III: Sistema de Perspectiva Axonométrica  
 Geometría Descriptiva: Tomo IV: Sistema de Perspectiva Caballera  
 Geometría Descriptiva: Tomo V: Sistema Cónico  
 TAIBO FERNANDEZ, A. Geometría Descriptiva y sus Aplicaciones (Dos tomos)  
 CALANDIN CERVIGON, EMILIO y otros. dibujo Industrial. Normalización. FELEZ, J.; MARTINEZ, M. L. Dibujo Industrial  
 GONZALEZ GARCÍA, V.; LOPEZ POZA. R. Y NIETO OÑATE, M. Sistemas de Representación. tomo I: Sistema Diédrico.  
 GONZÁLEZ MONSALVE, M; PALENCIA CORTES, J. Normalización Industrial.  
 RODRIGUEZ DE ABAJO, F. J. y ALVAREZ BENGÓA, V. Geometría Descriptiva. Tomo III, Sistema de perspectiva Axonométrica.  
 RODRIGUEZ DE ABAJO, F. J. y REVILLA BLANCO, A. Geometría Descriptiva. Tomo IV. Sistema de perspectiva Caballera.  
 RODRIGUEZ DE ABAJO, F. J. y ALVAREZ BENGÓA, V. Dibujo Técnico  
 VILLANUEVA, M. Prácticas de Dibujo Técnico.  
 NORMAS UNE SOBRE DIBUJO TÉCNICO. AENOR.  
 DIX, M. y RILEY, P. Descubre Autocad 2000.  
 MCGRAW-HILL. Autocad-2000.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Programa de Autocad 2010  
 Programa Robocad  
 Programa Microstation

## 10. Evaluación

### SISTEMAS DE EVALUACION:

A lo largo del todo el semestre realizando durante las clases numerosos ejercicios sobre las materias tratadas en las Normas que se vayan estudiando.

Los ejercicios prácticos realizados en Autocad son de obligado cumplimiento y se podrán ir entregando durante el curso o al final del semestre en los disquetes correspondientes.

El profesor podrá decidir la calificación final de un alumno aplicándole la evaluación continua practicada, si ésta ha sido efectiva y positiva, o bien la realización de un examen final.

### Consideraciones Generales

### Criterios de evaluación

La evaluación se realizará por 2 bloques:  
 Primero los sistemas de representación materia impartida en el primer semestre  
 Segundo La Normalización y el Diseño Asistido por Ordenador  
 Será imprescindible la superación de ambos bloques temáticos, computando al 50%

### Instrumentos de evaluación

Recomendaciones para la evaluación
Recomendaciones para la recuperación

### 11. Organización docente semanal (Adaptar a las actividades propuestas en cada asignatura)

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
1	2	2					
2	2	2					
3	2	2					
4	2		2				
5	2	2					
6	2	2		1			
7	2	2					
8	2		2				
9	2	2					
10	2	2					
11	2	2					
12	2		2				
13	2	2		1			
14	2	2					
15	2	2	1			1	
16							
17							
18							
19						2	

## Segundo Semestre

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
1	1	1					
2	1	1					
3	1	1					
4	1		1				
5	1	1					
6	1	1					
7	1	1					
8	1		1			1	
9	1	1					
10	1	1					
11	1	1					
12	1		1				
13	1	1					
14	1	1					
15	1	1	1	1		1	
16							
17							
18							
19						2	

## MATEMÁTICAS I

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106300	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Semestral	Curso	1º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Araceli Queiruga Dios	Grupo / s	Todos
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	E.T.S.I.I. de Béjar		
Despacho	Matemática Aplicada		
Horario de tutorías	Lunes (11:00 a 14:00) y Martes (10:00 a 13:00)		
URL Web			
E-mail	queirugadios@usal.es	Teléfono	923408080 ext. 2223

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

## Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta asignatura forma parte del módulo Matemáticas. Es una asignatura obligatoria, de 6 créditos ECTS y se imparte durante el primer semestre del primer curso.

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

- Aportar los fundamentos matemáticos básicos de Álgebra Lineal que amplían los conocimientos del estudiante.
- Hacer constar, mediante ejemplos prácticos, la presencia de estos contenidos en la Ingeniería y por lo tanto, la repercusión de un buen manejo y comprensión de los mismos para su prelación para su futura labor profesional.
- Introducir al alumno en algunas de las herramientas más utilizadas para resolver numéricamente muchos de los problemas planteados durante el curso y que también surgirán en otras asignaturas.

**Perfil profesional**

Proporcionará al egresado parte de la formación matemática necesaria para abordar adecuadamente muchas de las labores inherentes al trabajo de un ingeniero.

**3. Recomendaciones previas**

Los requisitos previos para el alumno son los que se indican en las pruebas de acceso a la Universidad.

**4. Objetivos de la asignatura**

El curso presenta una iniciación y profundización en el Álgebra Lineal como asignatura eminentemente práctica, teniendo en cuenta que su conocimiento es absolutamente imprescindible en la formación de cualquier ingeniero. Las herramientas matemáticas empleadas a lo largo del curso capacitarán al ingeniero en la destreza en su uso, así como en el conocimiento de su alcance o en la capacidad de permitirles introducir modificaciones para obtener el objetivo deseado.

De manera más concreta, los objetivos generales de la asignatura son:

1. Desarrollar las capacidades analíticas y el pensamiento lógico riguroso a través del estudio del Álgebra Lineal.
2. Asimilar o manejar con fluidez los principales conceptos del Álgebra Lineal: espacios vectoriales, aplicaciones lineales, matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones.
3. Modelizar situaciones sencillas y aplicar las técnicas adecuadas para la solución del problema lineal planteado.
4. Utilizar las técnicas matemáticas exactas y aproximadas en la resolución de problemas de Álgebra Lineal: sistemas de ecuaciones, cálculo de valores propios, etc.

**5. Contenidos****BLOQUE I. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES**

TEMA 1.- Matrices y determinantes. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

TEMA 2.- Introducción a los métodos numéricos. Resolución de ecuaciones en una variable.

TEMA 3.- Métodos iterativos para sistemas lineales.

**BLOQUE II. ESPACIOS VECTORIALES**

TEMA 4.- Espacios y subespacios vectoriales.

TEMA 5.- Conjuntos generadores. Dependencia e independencia lineal. Dimensiones y bases.

**BLOQUE III. APLICACIONES LINEALES. MATRICES ASOCIADAS**

TEMA 6.- Definición de aplicación lineal. Ejemplos. Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Fórmula de la dimensión. Isomorfismos.

TEMA 7.- Matriz de una aplicación lineal respecto de una base. Cambio de base. Rango de una matriz. Cálculo de la matriz inversa.

TEMA 8.- Descomposición LU y aplicación a la inversión de matrices.

**BLOQUE IV. ESPACIO EUCLÍDEO**

TEMA 9.- Producto escalar. Espacio vectorial euclídeo. Norma de vectores. Ángulo entre dos vectores.

TEMA 10.- Ortogonalidad de un espacio euclídeo. Bases ortonormales.

**BLOQUE V. DIAGONALIZACIÓN**

TEMA 11.- Valores y vectores propios de un endomorfismo. Polinomio característico.

TEMA 12.- Diagonalización.  
 TEMA 13.- Aplicaciones de la Diagonalización.

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

### Específicas

CG.3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

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.

CB1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería.

### Transversales

Competencias Instrumentales:

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:

CT5: Trabajo en equipo.

Competencias sistémicas:

CT8: Aprendizaje autónomo.

CT9: Creatividad, Iniciativa y espíritu emprendedor

## 7. Metodologías docentes

Tradicionalmente, la actividad docente se ha considerado como un mero proceso verbal de transmisión de información, donde el emisor es el profesor, el receptor es el alumno y la información transmitida es el temario de la asignatura en cuestión. En consecuencia, el protagonista central de dicho proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido el profesor.

En el enfoque actual del EEES, se ha de plantear el proceso de aprendizaje como una actividad conjunta entre el profesor y el alumno, que se debe desarrollar en diferentes espacios y escenarios, en los que las acciones de profesores y estudiantes se complementen y evolucionen constantemente. De esta forma, en esta asignatura vamos a plantear y a desarrollar diferentes tipos de actividades que permitan llevar a cabo el nuevo paradigma planteado. Dichas actividades se dividen en presenciales y no presenciales.

Las actividades formativas presenciales se clasifican de la siguiente manera:

- Actividad de Grupo Grande: Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos. Lección magistral y resolución de ejercicios por el profesor.

- Actividad de Grupo Reducido/prácticas y seminarios: Resolución de problemas por parte de los alumnos y prácticas de ordenador, trabajo en grupo, prácticas en grupos reducidos sobre los conocimientos mostrados en las clases teóricas y de problemas, prácticas con el ordenador.
- Tutorías individuales: Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.
- Realización de exámenes. Desarrollo de los instrumentos de evaluación.

Entre las actividades no presenciales, hemos de detallar:

- Estudio personal de los contenidos teóricos y realización de los problemas.
- Realización de ejercicios, cuestionarios y prácticas.
- Preparación de los exámenes.

Finalmente se ha de destacar la importante labor de las tutorías, que no solo estarán destinadas a la resolución de cualquier tipo de dudas que puedan surgir a la hora de estudiar los contenidos de la materia, sino que ofrecen un marco idóneo para el apoyo y supervisión de los trabajos que los estudiantes deben realizar de forma autónoma.

En cuanto a la estructura de las clases presenciales, hay que indicar que no existirá una separación clara entre las clases de teoría y las clases de problemas, sino que a medida que vayamos introduciendo los conceptos teóricos, se irán mostrando ejemplos y realizando ejercicios para afianzar de manera eficaz dichos conocimientos. No solo se emplearán materiales multimedia (presentaciones en PowerPoint, vídeos, Internet, etc.) durante las explicaciones sino que haremos también uso de las que podríamos calificar como técnicas "tradicionales": pizarra, transparencias, etc.

#### 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			15
Prácticas	- En aula	15		24	39
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	15		20	35
	- De campo				
	- De visualización				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2		6	8
Actividades de seguimiento online		5		14	19
Preparación de trabajos				6	6
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		8		20	28
TOTAL		60		90	150

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

1. A. de la Villa, *Problemas de Álgebra*. Clagsa. 1998.
2. M. T. De Bustos Muñoz, *Álgebra*. Revide. 2003.
3. S. C. Chapra, R. P. Canale, *Métodos Numéricos para Ingenieros*. McGraw-Hill, 5ª Edición, 2007.
4. J. Rojo, *Álgebra Lineal*. McGraw-Hill. 2001.

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

1. E. Hernández, *Álgebra y Geometría*. Adisson-Wesley Iberoamericana S. A. U.S.A. 1994.
2. J. H. Mathews, K. D. Fink, *Métodos Numéricos con Matlab*, Prentice Hall, 3ª Edición, 2000.
3. J. Rey Pastor, *Lecciones de Álgebra*. Ed. el autor, 1960.

La bibliografía y enlaces de Internet útiles se comentarán en detalle a lo largo del curso con otros contenidos de interés por su carácter clásico, novedoso, su aportación en las aplicaciones, etc.

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

El proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno durante todo el semestre para la adquisición de las competencias previstas: elaboración de ejercicios, prácticas, exposición de trabajos propuestos, realización de exámenes y participación en las actividades docentes.

## Criterios de evaluación

La calificación final del curso se obtendrá teniendo en cuenta las distintas actividades propuestas:

1. Ejercicios y cuestionarios: 20%
2. Memoria y cuestionarios de prácticas de ordenador: 10%
3. Examen final de conocimientos generales: 70% (es obligatorio obtener una calificación mínima de 4/10 para que pondere el resto de pruebas de evaluación y poder superar la asignatura).

## Instrumentos de evaluación

1. Ejercicios y cuestionarios: se propondrán a cada estudiante ejercicios y cuestionarios, que deberá realizar a lo largo del curso.
2. Memoria y cuestionarios de prácticas de ordenador: cada estudiante deberá realizar las prácticas de ordenador propuestas a lo largo del curso.
3. Examen final: contendrá preguntas teóricas y resolución de problemas de cada uno de los bloques de contenido de la asignatura.

## Recomendaciones para la evaluación

La resolución de ejercicios, elaboración y exposición de las prácticas se consideran indispensables y a su vez de gran ayuda para garantizar una comprensión adecuada de la asignatura y una evaluación positiva de la misma.

En la primera convocatoria se aplicarán todos los instrumentos de evaluación citados.

## Recomendaciones para la recuperación

En segunda convocatoria, la realización de ejercicios y cuestionarios, así como la presentación de la memoria de prácticas no tienen recuperación y mantendrán la calificación obtenida.

El examen final deberá realizarse de nuevo.

## FÍSICA I

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106302	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	Cuatrimstral
Área	Física Aplicada				
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	Juan D. Lejarreta González Jaime Montes Norniella Jesús Ovejero Sánchez Francisco Martín Elices	Grupo / s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	ETSII Béjar		
Despacho	2ª Planta		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:leja@usal.es">leja@usal.es</a> <a href="mailto:jmn@usal.es">jmn@usal.es</a> <a href="mailto:jos@usal.es">jos@usal.es</a> <a href="mailto:elices@usal.es">elices@usal.es</a>	Teléfono	923-408080 - ext. 2244 923-408080 - ext. 2262 923-408080 - ext. 2244 923-408080 - ext. 2244

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materias básicas.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura pertenece a la materia básica Física y se imparte en el primer cuatrimestre del Grado.

Perfil profesional

### 3. Recomendaciones previas

Dominio de destrezas y conocimientos de Física y Matemáticas adquiridos en Bachillerato.

### 4. Objetivos de la asignatura

Asimilar y utilizar los conceptos y leyes básicas de la Mecánica Clásica, movimiento oscilatorio y ondulatorio, fluidos y Termodinámica en el ámbito de la Ingeniería.

### 5. Contenidos

Tema 1. Cinemática de la partícula  
 Tema 2. Movimiento relativo. Cinemática del sólido rígido  
 Tema 3. Leyes de Newton y sus aplicaciones  
 Tema 4. Trabajo, energía y conservación de la energía  
 Tema 5. Sistemas de partículas y leyes de conservación  
 Tema 6. Dinámica del sólido rígido  
 Tema 7. Oscilaciones  
 Tema 8. Ondas  
 Tema 9. Mecánica de fluidos  
 Tema 10. Introducción a la Termodinámica

### 6. Competencias a adquirir

Básicas/Generales

CB.2

Específicas

Transversales

CT1,CT2,CT3,CT4,CT5,CT6,CT8,CT9

### 7. Metodologías docentes

Clase magistral, metodología basada en problemas, prácticas de laboratorio, tutorías y seminarios en grupos reducidos, autoevaluaciones virtuales, 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		24		20	44
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	12		12	24
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		24		36	60
Exposiciones y debates					
Tutorías		4		2	6
Actividades de seguimiento online			6	6	12
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
<b>TOTAL</b>		<b>68</b>	<b>6</b>	<b>76</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- P. A. Tipler, "Física". Ed. Reverté (2005)
- R. Resnick y D. Halliday Física (Vol I) Ed. CECSA (2003)
- F.A. González Hernández, "La Física en problemas", Ed. Tebar (2000).
- F.P. Beer, Mecánica vectorial para ingenieros (McGraw-Hill, 2007) 8ª Edición.

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

- Apuntes de teoría y problemas (Departamento de Física)
- Archivos electrónicos en Studium (Departamento de Física)
- Cuestiones de autoevaluación en Studium (Departamento de Física)
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
- <http://phet.colorado.edu>
- F. Esquembre, "FISLETS: enseñanza de la física con material interactivo", Pearson Educación (2004).

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

En la evaluación de las competencias tendrán un peso específico la evaluación continua (cuestionarios on-line), el trabajo práctico en el laboratorio (a lo largo de todo el curso) y los exámenes escritos. En el apartado de exámenes se prevé realizar una primera prueba parcial mediado el cuatrimestre, y una segunda prueba parcial o una prueba final al final del mismo. Se programará también una prueba de recuperación (2ª convocatoria) final. A continuación se resume el peso de cada uno de los criterios y las competencias que se evalúan.

**Criterios de evaluación**

- Evaluación continua (realización de cuestionarios *on-line*), asistencia y participación a tutorías y seminarios: 15 % (**no recuperable**)  
*Competencias:* CB.2, CT2, CT3, CT4, CT8, CT9
- **Realización obligatoria del 100% de las prácticas.** En su evaluación se considerará la asistencia, actitud, cuaderno de laboratorio y cuestionario on-line en su caso: 15 % (**no recuperable**).  
*Competencias:* CB.2, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT8, CT9
- Exámenes escritos (teoría, cuestiones, problemas, prácticas de laboratorio): 70 %). Estos exámenes son eliminatorios y se exige una nota mínima de 4 sobre 10 en cada uno de ellos para poder compensar.  
*Competencias:* CB.2, CT1, CT2, CT3, CT4, CT8
- Examen de recuperación (teoría, cuestiones y problemas).  
*Competencias:* CB2, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT8, CT9.

**Instrumentos de evaluación**

Cuestionarios *on-line*, prácticas de laboratorio (cuestionarios, trabajo de prácticas, asistencia) y pruebas escritas de cuestiones cortas, problemas, conocimientos teóricos. Se valorará la participación y actitud en tutorías individuales y de grupo y clases prácticas de laboratorio.

**Recomendaciones para la evaluación**

- Estudiar y comprender todos los ejercicios realizados en clase, trabajar los propuestos y estudiar las prácticas de laboratorio realizadas hasta dicho examen.
- Realizar los cuestionarios de autoevaluación que estén disponibles.
- Realizar todos los cuestionarios *on-line* en las fechas que se indiquen.
- Realizar todas las prácticas de laboratorio y entregar los informes de laboratorio que se soliciten.
- El trabajo **conienzudo y continuo** del alumno sobre el material de la asignatura en Studium y, en particular, la realización de los **documentos de autoevaluación** que allí se encuentran hasta que se alcance en cada uno de ellos la máxima puntuación posible, es garantía de éxito.

**Recomendaciones para la recuperación**

- Las mismas que para la evaluación.

## INFORMÁTICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106304	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1	Periodicidad	1 <sup>er</sup> Semestre
Área	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS				
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Moodle			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	M <sup>a</sup> ARACELI SANCHEZ SANCHEZ	Grupo / s	4
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA		
Área	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS		
Centro	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL		
Despacho	3 <sup>a</sup> PLANTA		
Horario de tutorías	MARTES MIERCOLES Y JUEVES 11:00-12:00		
URL Web			
E-mail	maraceli@usal.es	Teléfono	923 408080, ext 2272

Profesor Coordinador	Profesor Asociado pendiente de determinar	Grupo / s	2
Departamento			
Área			
Centro			
Despacho			
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

MATERIAS BASICAS

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

Materia de formación básica que permita al alumno adquirir competencias en el manejo y en la programación del ordenador.

Perfil profesional

INGENIERIA INDUSTRIAL

**3. Recomendaciones previas**

El estudiante debería saber utilizar ordenadores a nivel de usuario final: escritorio, navegador de ficheros, procesador de texto, navegadores web y clientes de correo electrónico.

**4. Objetivos de la asignatura**

- Los objetivos de la asignatura son familiarizar a los alumnos con la Informática. Se combinan elementos teóricos y prácticos para facilitar al alumno desarrollar una serie de aptitudes de le permitan aprovechar las ventajas que ofrece esta tecnología tanto durante sus estudios universitarios como posteriormente en su vida laboral.
- Conocimientos básicos sobre el funcionamiento del ordenador, proporcionándole una visión de sus componentes tanto físicos como lógicos
- Proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre informática, codificación y almacenamiento de la información, así como de sistemas operativos y lenguajes de programación.
- Iniciar al alumno en el uso de lenguajes de programación.

**5. Contenidos**

CONTENIDOS TEÓRICOS

TEMA 1. Introducción.

1.1. Conceptos básicos: Informática, Información, Dato, Ordenador, Hardware, Software.

1.2. Clasificación de los ordenadores.

1.3. Historia y evolución de la Informática.

TEMA 2. Sistemas de representación de la información.

2.1. Sistemas de Numeración.

2.2. Código Binario.

2.3. Codificación de enteros.

2.4. Codificación de fraccionarios.

2.5. Aritmética Binaria.

2.6. Códigos de Caracteres.

- 2.7. Códigos especiales.
  - 2.7.1. Códigos compresores.
  - 2.7.2. Códigos redundantes.
- TEMA 3. Arquitectura de ordenadores. El procesador.
- 3.1. Estructura del Procesador.
  - 3.1.1. Registros.
  - 3.1.2. Unidad Aritmético Lógica.
  - 3.1.3. Unidad de Control.
- 3.2. Características de un procesador.
- 3.3. Instrucciones.
- 3.4. Juego de instrucciones.
  - 3.4.1. Formatos.
  - 3.4.2. Modos de direccionamiento.
  - 3.4.3. Ejecución de instrucciones.
- 3.5. Tipos de arquitecturas.
- TEMA 4 Arquitectura de ordenadores. La memoria.
- 4.1. Conceptos básicos.
- 4.2. Memoria Principal y Memoria Secundaria.
- 4.3. Características de las memorias.
- 4.4. Clasificación de las memorias.
- 4.5. Jerarquía de las memorias.
- 4.6. Funcionamiento de una memoria.
- 4.7. Operaciones de una memoria.
- TEMA 5. Arquitectura de ordenadores. Periféricos.
- 5.1. Conceptos generales.
- 5.2. Clasificación de los periféricos.
- 5.3. Periféricos de Entrada.
- 5.4. Periféricos de Salida.
- 5.5. Periféricos de Entrada/Salida.
- 5.6. Dispositivos de Almacenamiento Masivo.
- TEMA 6. Sistemas operativos.
- 6.1. Introducción. Concepto y Antecedentes.
- 6.2. Estructura de un Sistema Operativo.
- 6.3. Clasificación.
- 6.4. Funciones de un Sistema Operativo.
  - 6.4.1. Gestión de procesos.
  - 6.4.2. Gestión de memoria.
  - 6.4.3. Gestión del sistema de ficheros.
  - 6.4.4. Gestión de entrada/salida.

TEMA 7. Introducción a la programación.  
 7.1. Conceptos generales.  
 7.2. Tipos de Lenguajes de Programación.  
   7.2.1. Lenguajes de bajo nivel.  
   7.2.2. Lenguajes de alto nivel.  
 7.3. Traducción. Compiladores e intérpretes.  
 7.4. Fases de la creación de software.  
 7.5. Programación orientada a objetos.  
 TEMA 8. Redes de ordenadores. Internet.  
 8.1. Concepto de red  
 8.2. Clasificación de las redes  
   8.2.1. En función de la tecnología de transmisión  
   8.2.2. En función de la extensión alcanzada  
   8.2.2. En función del uso  
 8.3. Conceptos básicos de la transmisión de información  
   8.3.1. Medios de transmisión  
   8.3.2. Multiplexores, concentradores...  
   8.3.3. Topología y tipos de red  
 8.4. Direccionamiento. Conceptos básicos  
 8.5. Funcionamiento de una red  
 8.6. Internet  
 CONTENIDOS PRÁCTICOS  
 PRACTICA 1.- Introducción a la Programación  
 PRACTICA 2.- Conceptos Generales de Programación  
 PRACTICA 3.- Tipos de datos y acciones simples.  
 PRACTICA 4.- Sentencias básicas de ejecución.  
 PRACTICA 5.- Sentencias de control.  
 PRACTICA 6.- Subprogramas.  
 PRACTICA 7.- Tipos de datos estructurados.  
 PRACTICA 8.- Archivos de datos

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

1=CB3.- Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos comunes en ingeniería.

### Transversales

2=CT1.- Capacidad de análisis y síntesis

3=CT2.- Capacidad de organización y planificación

4=CT4.- Resolución de problemas

5=CT8.- Aprendizaje autónomo

**7. Metodologías**

Actividades formativas:	ECTS
<b>Actividad de Grupo Grande:</b> Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos. Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado. Lección magistral y resolución de ejercicios por el profesor, Resolución de problemas y casos prácticos por el estudiante.	0.60
<b>Actividad de Grupo Mediano:</b> Resolución de problemas y casos práctico. Lección magistral y resolución de ejercicios por el profesor, Resolución de problemas y casos prácticos por el estudiante.	0.60
<b>Actividad de Grupo Reducido Prácticas:</b> Prácticas en el aula de informática (máximo 20 alumnos).	1.20
<b>Tutorías Individuales:</b> Seguimiento individual, y evaluación de la evolución del alumno.	0.06
<b>Realización de exámenes:</b> Desarrollo de los instrumentos de evaluación.	0.24
<b>Actividades no presenciales:</b> Estudio personal. Preparación de prácticas. Preparación de exámenes	3.30

**8. Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES	
	Horas presenciales	Horas no presenciales			
Sesiones magistrales	30	5	18	53	
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	30	15	44.5	89.5
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías	1.5			1.5	
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes	6			6	
<b>TOTAL</b>	<b>67.5</b>	<b>20</b>	<b>62.5</b>	<b>150</b>	

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Prieto Espinosa Alberto. **Introducción a la Informática. 2ª Edición.** McGraw Hill, 2006.  
 Miguel Anasagasti, P de. **Fundamentos de los computadores.** Paraninfo, 2004.  
 Joyanes, L. **Problemas de la Metodología de la Programación.** McGraw-Hill, 1992.  
 Deitel, Harvey, M. **Cómo Programar en C/C++.** Prentice Hall, 1995.  
 Schildt, H. **C Manual de Referencia.** McGraw-Hill. 2000.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

La asignatura se divide en dos partes, teoría y prácticas, **completamente independientes en impartición y evaluación.**

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.

Se seguirá un sistema de evaluación continua mediante test periódicos realizados a través de la plataforma de docencia on-line de la Universidad de Salamanca. Para la parte práctica se solicitará la entrega de programas para comprobar el grado de asimilación de los conocimientos prácticos.

## Criterios de evaluación

**Para superar la asignatura** han de cumplirse dos condiciones:

1. Ha de obtenerse **en cada parte** (en teoría y en prácticas), una nota superior a 3 puntos.
2. **Si** se ha superado la nota de 3 puntos en cada parte, la nota final se calculará como **media de ambas notas** y deberá ser igual o superior a 5 puntos.

**Si** en una de las dos partes la nota es inferior a 3 puntos, no se calculará nota media y la calificación en esa convocatoria será **Suspenso.**

La única parte que **se puede recuperar** en segunda convocatoria es la que corresponde al examen final escrito (el resto se evalúa a lo largo del curso).

## Instrumentos de evaluación

Examen tipo test para controles de evaluación continua

Presentación adecuada y defensa ante el profesor de informes de prácticas y trabajos

Examen final escrito tanto de teoría como de prácticas

## Recomendaciones para la evaluación

La parte de programación tiene un grado de dificultad **creciente**, por lo que se aconseja la asistencia a clase de forma regular, el trabajo de los contenidos vistos cada clase de cara a la siguiente y la realización de los ejercicios propuestos.

## Recomendaciones para la recuperación

La única parte que se podrá recuperar será la realización del examen final escrito, ya que el resto sólo podrá evaluarse a lo largo del desarrollo del curso.

Del examen final sólo será necesario recuperar la parte no superada.

**11. Organización docente semanal** (Adaptar a las actividades propuestas en cada asignatura)

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
1	2	2					
2	2	2					
3	2	2					
4	2	2		0.5			
5	2	2					
6	2	2					
7	2	2					
8	2	2					
9	2	2		0.5			
10	2	2				2	
11	2	2					
12	2	2					
13	2	2					
14	2	2		0.5			
15	2	2					
16							
17						2	
18						2	
19							

## MATEMÁTICAS II

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106301	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Semestral	Curso	1º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª del Carmen Domínguez Álvarez	Grupo / s	Todos
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	E.T.S.I.I. de Béjar		
Despacho	Matemática Aplicada		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:karmenka@usal.es">karmenka@usal.es</a>	Teléfono	923408080 ext. 2223

Profesor Coordinador	Jesús Martín Vaquero	Grupo / s	Todos
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	E.T.S.I.I. de Béjar		
Despacho	Matemática Aplicada		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/~jesmarva/">http://web.usal.es/~jesmarva/</a>		
E-mail	<a href="mailto:jesmarva@usal.es">jesmarva@usal.es</a>	Teléfono	923408080 ext. 2223

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Materias Básicas

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

Materia de formación básica que permita al alumno adquirir competencias y conocimientos matemáticos del Cálculo en una y varias variables.

Perfil profesional

Ingeniero Industrial.

## 3. Recomendaciones previas

Los requisitos previos para el alumno son los que se indican en las pruebas de acceso a la Universidad.

## 4. Objetivos de la asignatura

El curso presenta una iniciación y profundización en el Cálculo, teniendo en cuenta que su conocimiento es absolutamente imprescindible en la formación de cualquier ingeniero.

De manera más concreta, los objetivos generales de la asignatura son:

1. Modelizar situaciones que aparecen en los problemas de ingeniería y, en general, de las ciencias aplicadas.
2. Utilizar las técnicas matemáticas exactas y aproximadas.
3. Conseguir un dominio de las técnicas diferenciales e integrales en funciones de una variable.
4. Comprender el alcance de las técnicas aproximadas: aproximación de raíces, interpolación, integración numérica, etc., utilizándolas adecuadamente en la resolución numérica de problemas reales.
5. Utilizar las técnicas del Cálculo Diferencial en varias variables para resolver diferentes problemas de optimización no lineal.
6. Utilizar las técnicas del Cálculo Integral en varias variables para modelizar y resolver diferentes problemas de ingeniería.

## 5. Contenidos

### **BLOQUE I. FUNCIONES REALES. LÍMITES Y CONTINUIDAD**

Números complejos. Funciones reales de una variable. Límites y sus propiedades. Continuidad. Algunos teoremas para funciones continuas.

### **BLOQUE II. CÁLCULO DIFERENCIAL**

Introducción. Derivada de una función en un punto. Función derivada. Derivadas sucesivas. Propiedades de las derivadas. La Regla de L'Hôpital. Extremos relativos de una función. El teorema del valor medio.

### **BLOQUE III: CÁLCULO INTEGRAL**

Introducción. Primitiva de una función. La integral definida. El teorema fundamental del cálculo. Integrales impropias.

### **BLOQUE IV. SUCESIONES Y SERIES**

Sucesiones convergentes y divergentes. Límites de sucesiones. Series de números reales. Criterios de convergencia. Series de potencias.

### **BLOQUE V. CÁLCULO EN VARIAS VARIABLES**

Introducción al cálculo de funciones de varias variables

### 6. Competencias a adquirir

Específicas

CG3 - CG4 - CB1

Básicas/Generales

Transversales.

CT1- CT2 - CT3 - CT4 - CT5 - CT8 - CT9

### 7. Metodologías docentes

En esta asignatura planteamos y desarrollamos actividades presenciales y no presenciales.

Las actividades formativas presenciales se clasifican de la siguiente manera:

- Actividad de Grupo Grande: Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos. Lección magistral y resolución de ejercicios por el profesor.
- Actividad de Grupo Medio: Resolución de problemas y/o casos prácticos. Lección magistral y resolución de ejercicios por el profesor.
- Tutorías: Individual / Grupo. Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.
- Realización de exámenes. Desarrollo de los instrumentos de evaluación

Entre las actividades no presenciales, hemos de detallar:

- Estudio personal de los contenidos teóricos y realización de los problemas.
- Preparación de los trabajos y elaboración de informes.
- Preparación de los 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		25		25	50
Prácticas	En aula	26		26	62
	En el laboratorio				
	En aula de informática				
	De campo				
	De visualización				
Seminarios					
Exposiciones y debates					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Tutorías	4		6	10
Actividades de seguimiento online	2		4	6
Preparación de trabajos			9	9
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		20	13
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

1. J. Burgos, Cálculo Infinitesimal de una variable. McGraw-Hill.
2. T. de Bustos Muñoz. Teoría de Fundamentos II: Cálculo. Editorial Revide.
3. J. Marsden. Cálculo Vectorial. Addison-Wesley.
4. G. Rodríguez Sánchez. Cálculo I. Teoría y Problemas de Análisis Matemático en una variable. Editorial Clagsa.
5. G. Rodríguez Sánchez. Cálculo II. Teoría y Problemas de funciones de varias variables. Editorial Clagsa.

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

La bibliografía y enlaces de Internet útiles se comentarán en detalle a lo largo del curso con otros contenidos de interés por su carácter clásico, novedoso, su aportación en las aplicaciones, etc.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

El proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno durante todo el semestre: elaboración de ejercicios, prácticas, exposición de trabajos propuestos, realización de exámenes y participación en las actividades docentes.

### Criterios de evaluación

La calificación final del curso se obtendrá teniendo en cuenta las distintas actividades propuestas:

La calificación final se obtendrá con la siguiente ponderación de las pruebas de evaluación:

- 1) Trabajos y ejercicios: 10%
- 2) Control en horario de clase: 10%
- 3) Examen final: 80%. La obtención de una calificación mínima de 4/10 es obligatoria para alcanzar la ponderación del resto de pruebas de evaluación y poder superar la asignatura.

### Instrumentos de evaluación

- 1) Trabajos y ejercicios: se propondrán a cada estudiante ejercicios y trabajos, que deberá realizar y entregar cuando se solicite su presentación
- 2) Control en horario de clase: 10 preguntas tipo test de respuesta cuádruple

3) Examen final: compuesto de una parte teórica con dos preguntas de desarrollo de peso 2/5, y una parte de resolución de tres problemas y peso 3/5

#### Recomendaciones para la evaluación

La resolución de ejercicios, trabajos y control se consideran indispensables y a su vez de gran ayuda para garantizar una comprensión adecuada de la asignatura y una evaluación positiva de la misma.

En la primera convocatoria se aplicarán todos los instrumentos de evaluación citados.

#### Recomendaciones para la recuperación

En segunda convocatoria, la realización de los puntos 1) y 2) anteriores no tienen recuperación y mantendrán la calificación obtenida. El examen final deberá realizarse de nuevo.

## FÍSICA II

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106303	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	2º semestre
Área	Física Aplicada				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	http://moodle.usal.es/login\			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan D. Lejarreta González Jaime Montes Normiella Jesús Ovejero Sánchez Francisco Martín Elices	Grupo / s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	ETSII Béjar		
Despacho	2º Planta		
Horario de tutorías	<b>Pendiente de los horarios del centro</b>		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:leja@usal.es">leja@usal.es</a> <a href="mailto:jmn@usal.es">jmn@usal.es</a> <a href="mailto:jos@usal.es">jos@usal.es</a> <a href="mailto:elices@usal.es">elices@usal.es</a>	Teléfono	923-408080 - ext. 2244 923-408080 - ext. 2262 923-408080 - ext. 2244 923-408080 - ext. 2244

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materias básicas.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura pertenece a la materia básica Física y se imparte en el segundo cuatrimestre del grado.

Perfil profesional

### 3. Recomendaciones previas

Dominio de destrezas y conocimientos de Física y matemáticas adquiridos en Bachillerato.

### 4. Objetivos de la asignatura

Asimilar y utilizar los conceptos y leyes básicas del Electromagnetismo y adquirir un conocimiento cualitativo y cuantitativo de las mismas. Se pretende proporcionar al estudiante un conocimiento operativo de los campos de fuerzas, eléctrico y magnético, de la inducción electromagnética y sus aplicaciones y de la teoría de circuitos en el campo de la ingeniería.

### 5. Contenidos

Tema 1. El campo eléctrico en el vacío  
Tema 2. El campo eléctrico en los medios materiales  
Tema 3. Influencia e inducción eléctricas. Condensadores  
Tema 4. Corriente eléctrica. Circuitos de corriente continua  
Tema 5. Las fuerzas magnéticas  
Tema 6. El campo magnético en el vacío y en los medios materiales  
Tema 7. La inducción electromagnética  
Tema 8. Las leyes de Maxwell. Ondas electromagnéticas  
Tema 9. La corriente alterna. Circuitos de corriente alterna

### 6. Competencias a adquirir

Básicas/Generales

CB 2

Específicas

Transversales

CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT8, CT9.

### 7. Metodologías docentes

Clase magistral, metodología basada en problemas, prácticas de laboratorio, tutorías y seminarios en grupos reducidos, autoevaluaciones virtuales, 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	24		20	44
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	12	12	24
	- En aula de informática			
	- De campo			
- De visualización (visu)				
Seminarios	24		36	60
Exposiciones y debates				
Tutorías	4		2	6
Actividades de seguimiento online		6	6	12
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	68	6	76	150

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- R. Resnick y D. Halliday Física (Vol II Electricidad y Magnetismo) Ed. CECSA (2003)
- P.A. Tipler y G. Mosca Física para la ciencia y la ingeniería Ed. Reverté (2005)
- D.R. Roller y R. Blum Física (Vol II Electricidad y Magnetismo) Ed. Reverté (1986)

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

## Libros de problemas y laboratorios virtuales

- González Fernández Antonio "Problemas de campos electromagnéticos" Colección Schaum Ed. Mac Graw-Hill (2005)
- Latasa Gascón y otros "Electricidad y magnetismo. Ejercicios y problemas resueltos" Ed. Prentice Hall (2004)
- Antonio Gómez Expósito y otros "Teoría de circuitos: Ejercicios de autoevaluación" Ed. Paraninfo (2005)
- Apuntes de teoría y problemas (Departamento de Física)
- Archivos electrónicos en Studium (Departamento de Física)
- Cuestiones de autoevaluación en Studium (Departamento de Física)
- <http://www.sc.edu.es/sbweb/fisica/>
- <http://phet.colorado.edu>
- F. Esquembre "FISLETS: enseñanza de la física con material interactivo" Ed. Pearson Educacion (2004)

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

En la evaluación de las competencias tendrán un peso específico la evaluación continua (cuestionarios on-line), el trabajo práctico en el laboratorio (a lo largo de todo el curso) y los exámenes escritos. En el apartado de exámenes se prevé realizar una primera prueba parcial mediado el cuatrimestre, y una segunda prueba parcial o una prueba final al final del mismo. Se programará también una prueba de recuperación (2ª convocatoria) final. A continuación se resume el peso de cada uno de los criterios y las competencias que se evalúan.

**Criterios de evaluación**

- Evaluación continua (realización de cuestionarios *on-line*), asistencia y participación a tutorías y seminarios: 15 % (**no recuperable**)  
*Competencias:* CB.2, CT2, CT3, CT4, CT8, CT9
- **Realización obligatoria del 100% de las prácticas.** En su evaluación se considerará la asistencia, actitud, cuaderno de laboratorio y cuestionario on-line en su caso: 15 % (**no recuperable**).  
*Competencias:* CB.2, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT8, CT9
- Exámenes escritos (teoría, cuestiones, problemas, prácticas de laboratorio): 70 %. Estos exámenes son eliminatorios y se exige una nota mínima de 4 sobre 10 en cada uno de ellos para poder compensar.  
*Competencias:* CB.2, CT1, CT2, CT3, CT4, CT8
- Exámenes parciales escritos de cuestiones y problemas. 70% (Electricidad y Magnetismo). Estos exámenes son eliminatorios y se exige una nota mínima de 4 sobre 10 en cada uno de ellos para poder compensar.  
*Competencias:* CB2, CT1, CT2, CT3, CT4, CT8.
- Examen de recuperación (teoría, cuestiones y problemas de electricidad, magnetismo).  
*Competencias:* CB2, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT8, CT9.

**Instrumentos de evaluación**

Cuestionarios on-line de teoría y cuestiones, cuestionarios on-line y/o trabajo de prácticas de laboratorio, exámenes escritos de problemas de electricidad y de magnetismo, teoría, cuestiones y prácticas. Se valorará de modo ponderado la participación en todas las actividades docentes, considerando especialmente el trabajo serio en seminarios y tutorías.

**Recomendaciones para la evaluación**

- Estudiar y comprender todos los ejercicios realizados en clase, trabajar los propuestos y estudiar las prácticas de laboratorio realizadas hasta dicho examen.
- Realizar los cuestionarios de autoevaluación que estén disponibles.
- Realizar todos los cuestionarios *on-line* en las fechas que se indiquen.
- Realizar todas las prácticas de laboratorio y entregar los informes de laboratorio que se soliciten.
- El trabajo **conienzudo** y **continuo** del alumno sobre el material de la asignatura en Studium y, en particular, la realización de los **documentos de autoevaluación** que allí se encuentran hasta que se alcance en cada uno de ellos la máxima puntuación posible, es garantía de éxito.

**Recomendaciones para la recuperación**

Las mismas que para la evaluación.

## QUÍMICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106305	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	BÁSICA	Curso	1	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	QUÍMICA INORGÁNICA/QUÍMICA ANALÍTICA				
Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA/QUÍMICA ANALÍTICA NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	FRANCISCO MARTÍN LABAJOS	Grupo / s	1
Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA		
Área	QUÍMICA INORGÁNICA		
Centro	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		
Despacho	3ª PLANTA		
Horario de tutorías	MARTES y JUEVES 12:00-15:00		
URL Web			
E-mail	labajos@usal.es	Teléfono	923 408080, ext 2240

Profesor Coordinador	FRANCISCO PEDRAZ PENALVA	Grupo / s	1
Departamento	QUÍMICA ANALÍTICA NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA		
Área	QUÍMICA ANALÍTICA		
Centro	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		
Despacho	3ª PLANTA		
Horario de tutorías	M: 10-11; X: 10-14; J: 10-12		
URL Web			
E-mail	fpy@usal.es	Teléfono	923 408080, ext 2241

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

Bloque formativo al que pertenece la materia	MATERIAS BÁSICAS
--	------------------

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

Materia de formación básica que permita al alumno adquirir competencias en la utilización de sustancias químicas y su relación con la selección y manipulación de materiales en ingeniería.

Perfil profesional

INGENIERIA INDUSTRIAL

### 3. Recomendaciones previas

Conocimiento de normas y reglas de formulación y cálculos básicos en procesos químicos.

### 4. Objetivos de la asignatura

- Conocimiento de los principios básicos de química y su aplicación a problemas sencillos de ingeniería.
- Capacidad para relacionar los aspectos básicos de la química a las relaciones estructura-propiedades de materiales en ingeniería.
- Conocimiento de propiedades y procesos de producción de algunas sustancias químicas de interés industrial, y capacidad para relacionarlas con sus potenciales aplicaciones y/o valor en ingeniería.

### 5. Contenidos

Programa de Química:

A) Contenidos Teóricos

*Bloque I: El átomo*

Tema 1.- Composición de la materia

Tema 2.- La estructura electrónica de los átomos

*Bloque II Enlaces Químicos*

Tema 3.- El enlace químico

Tema 4.- La forma de las moléculas

*Bloque III: Estados de agregación de la materia.*

Tema 5.- Gases, sólidos y líquidos

Tema 6.- Mezclas de sustancias. Disoluciones

*Bloque IV: Reactividad Química*

Tema 7.- Reacciones: tipos y clasificación

Tema 8.- Termoquímica y Espontaneidad

Tema 9.- Equilibrio Químico

Tema 10.- Equilibrios ácido-base

Tema 11.- Equilibrios redox

*Bloque V: Sustancias químicas de interés industrial*

Tema 12.- Elementos metálicos de interés industrial

Tema 13.- Compuestos inorgánicos de interés industrial

Tema 14.- Principios generales de química orgánica  
Tema 15.- Compuestos orgánicos de interés industrial.

B) PRÁCTICAS:

Práctica 1.- Purificación de sustancias

Práctica 2.- Preparación de disoluciones

Práctica 3.- Reacciones ácido-base

Práctica 4.- Reacciones oxidación-reducción

Práctica 5.- Obtención de metales

Práctica 6.- Preparación de jabones.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

1=CB4.- Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimiento básicos de la química, química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones a la ingeniería.

2=CC3.- Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y **química de materiales**. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesos y las propiedades de los materiales.

### Transversales

3=CT1.- Capacidad de análisis y síntesis

4=CT3.- Comunicación oral y escrita

5=CT4.- Resolución de problemas

6=CT8.- Aprendizaje Autónomo

## 7. Metodologías

### Actividades formativas:

**Actividad de Grupo Grande:** Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos. Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado. Lección magistral y resolución de ejercicios por el profesor, Resolución de problemas y casos prácticos por el estudiante. 1.20

**Actividad de Grupo Medio: (Máximo 30 alumnos).** Resolución de problemas y/o casos prácticos. Lección magistral y resolución de ejercicios por el profesor, Resolución de problemas y casos prácticos por el estudiante. 0.6

**Actividad de Grupo Reducido Prácticas y Seminarios:** Prácticas de Laboratorio. Casos Prácticos: Estudio, desarrollo y exposición (máximo 15 alumnos). Prácticas individuales y/en grupos reducidos para ilustración y aplicación los conocimientos mostradas en las clases teóricas y de problemas. Planteamiento de cuestiones teóricas y resolución experimental. "Química en Acción" 0.6

**Tutorías Individuales:** Seguimiento individual, y evaluación de la evolución del alumno. 0.06

**Realización de exámenes:** Desarrollo de los instrumentos de evaluación. 0.24

**Actividades no presenciales:** Estudio personal.. Elaboración de informes y/o trabajos. Resolución de problemas. Lectura de documentación complementaria. Preparación de exámenes. 3.3

## 8. Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	30	15	25	70
	- En el laboratorio	15	5	2,5	22,5
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		15	15	20	50
Exposiciones y debates					
Tutorías		1,5			1,5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6			6
<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

RIVES V. R., SCHIAVELLO M, PALMISANO L. "Fundamentos de Química", Ed. Ariel Ciencia, Barcelona.2003.  
 CHANG, R.. Chemistry, 6th Edition. McGraw-Hill, 1998. (Existe la 5ª ed. en castellano)  
 HOUSECROFT, C.E.; CONSTABLE, E.C.. Chemistry: An Integrated Approach. Ed. Longman, 1997.  
 PETRUCCI, R.H.; HARWOOD, W.S. Química General. Principios y aplicaciones modernas. 8 Edición. Prentice-Hall, 2004  
 WHITTEN, K.W.; DAVIS, R.E.; PECK M.L.. Química General. 5ª Edición. McGraw-Hill, 1998.  
 BERMEJO, F.; PAZ, M.; BERMEJO, A.; PAZ, I. 1000 Problemas Resueltos de Química General y sus Fundamentos Teóricos. Ed. Paraninfo, 1996.  
 LÓPEZ CANCIO, J.A. Problemas de Química. Cuestiones y ejercicios. Prentice Hall, 1999.  
 GUARDINO SOLA, X.; HERAS COBO, C., Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1992.  
 GONZÁLEZ PÉREZ, C., Manual de Prácticas de Laboratorio de Química General, 3ª Edición. Ediciones Universidad de Salamanca, 1988.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**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**

Pruebas objetivas de conocimiento escritas sobre teoría y Pruebas escritas de resolución de problemas: 40 – 50 %

Evaluación de cuestiones y problemas propuestos por el profesor y resueltos por los alumnos en clase: 30 - 40%

Evaluación continua de las destrezas y habilidades en prácticas, de la redacción de los informes de las prácticas y de la presentación de los resultados: 10 – 20%

**Instrumentos de evaluación**

Pruebas escritas y orales

Resolución de problemas en clase

Informes de prácticas

Entrega de ejercicios

**Recomendaciones para la evaluación**

Se permitirá el uso de calculadora y tablas autorizadas.

La respuesta a las pruebas escritas debe contener, de manera clara y ordenada, el planteamiento y las consideraciones que se hagan para la resolución de la cuestión planteada.

Para poder superar la evaluación han de obtenerse en todos los apartados de la prueba una nota superior al 35% del total de cada apartado.

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

**Recomendaciones para la recuperación**

La recuperación ha de hacerse de todas las unidades.

**11. Organización docente semanal (Adaptar a las actividades propuestas en cada asignatura)**

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
1	2		1				
2	2	2	1				
3	2		1				
4	2	2	1				
5	2		1	0.5			
6	2	2	1			1	

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
7	2		1				
8	2	2	1				
9	2		1				
10	2	2	1	0,5			
11	2		1				
12	2	2	1			1	
13	2		1				
14	2	2	1				
15	2	1	1	0,5			
16							
17							
18						4	
19							

## TEORÍA DE MECANISMOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106309	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	1º	Periodicidad	2º semestre
Área	Ingeniería Mecánica				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Vicente Hernández Ruiz	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	E.T.S.I.I.		
Despacho	3ª planta		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	vic@usal.es	Teléfono	923 40 80 80

## 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 ingeniero industrial actuar sobre los mecanismos, máquinas y sistemas mecánicos, a partir del conocimiento de los principios de su funcionamiento.
Perfil profesional
Ingeniería industrial.

## 3. Recomendaciones previas

Conocimiento de los principios físicos de la Mecánica. Estática, Centros de gravedad y Momentos de inercia. Conocimiento del cálculo en una y dos variables.
--

**4. Objetivos de la asignatura**

Entender las transformaciones fundamentales del movimiento que realizan los distintos tipos de mecanismos.  
 Conocer los fundamentos del análisis de mecanismos. Resolver los problemas de posición, trayectoria, cinemática y dinámica de mecanismos planos.

**5. Contenidos**

**1.- Introducción.** Desarrollo de la asignatura. Antecedentes. Forma de trabajo en la ingeniería. Modelos. Hipótesis y limitaciones. Seguridad y Ecología. Los procesos de análisis y síntesis. Análisis de sistemas mecánicos. Conceptos básicos de la mecánica.

**2.-Mecanismo, Máquina, Sistema mecánico.**

Introducción. Definiciones y conceptos. Mecanismos planos. Elementos constitutivos. Movilidad. Cadena cinemática. Mecanismos típicos. Mecanismo de cuatro barras articuladas. Inversión. Ley de Grashof. Posiciones límite. Trayectorias de puntos de biela. Mecanismo de biela-manivela y pistón. Otros mecanismos. Síntesis y Diseño de mecanismos.

**3.-Análisis de posición y cinemático.**

Cinemática de los cuerpos rígidos en movimiento plano. Ecuación de cadena o cierre. Solución general. Análisis de posición. Procedimiento de Raven. Otras formas de solución. Aplicación a distintos mecanismos. Análisis cinemático. Solución vectorial. Método de Raven . Análisis de mecanismos típicos.

**4.-Análisis Dinámico.**

Dinámica de los cuerpos rígidos en movimiento plano. Ejemplos de aplicación. Dinámica inversa. Análisis dinámico de mecanismos planos de un grado de libertad. Cálculo matricial. Aplicación a los mecanismos típicos. Efecto de las fuerzas y pares sobre la bancada. Regulación del movimiento. Volantes de inercia. Motores y sistemas de accionamiento. Vibraciones mecánicas. Necesidad de Equilibrado. Equilibrado de sistemas en rotación. Equilibrado de mecanismos.

**Programa de prácticas**

- Análisis de 30 modelos de mecanismos.
- Análisis de mecanismos de cuatro barras. Determinación de posiciones límite
- Análisis de mecanismos de biela-manivela. Determinación de posiciones límite
- Identificación de mecanismos en la vida cotidiana.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

CC.7.-Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

**Transversales**

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

**7. Metodologías****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 Técnicas (Estrategias) Docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	30	10	10	50
Clases prácticas	22.5	15	14	51.5
Seminarios	6		6	12
Exposiciones y debates				
Tutorías	1.5			1.5
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos		10	10	20
Otras actividades				
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

MERIAM, J. L. Estática y Dinámica (2 tomos). Ed. Reverté (Barcelona 1984)  
 SHIGLEY, J. E. y UICKER, J.J. Teoría de Máquinas y Mecanismos. Ed. Mc.Graw-Hill (México 1988)  
 NORTON, R.L. Diseño de maquinaria. Ed. Mc.Graw-Hill (México 1995)

KENNETH J. VALDROM y GARY L. KINZEL. Kinematics, Dynamics and Design of Machinery. Ed. John Wiley & Sons (1999).  
 A. SIMON, A. BATALLER, A. J. GUERRA, A. ORTIZ, J. A. CABRERA. Fundamentos de teoría de máquinas. Ed. Bellisco (Málaga 2000).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Sam.6  
 Mathematica  
 AutoDesk Inventor

## 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: 60-70%  
 Trabajos prácticos y problemas propuestos: 25-35%  
 Tutorías personalizadas: 5%

### Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas.  
 Resolución de problemas y trabajos.  
 Informes de prácticas

### 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.

## 11. Organización docente semanal (Adaptar a las actividades propuestas en cada asignatura)

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
1	2						
2	2	2					
3	2	2					
4	2	2	2				
5	2					1	

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
6	2	2					
7	2	2					
8	2	2	2				
9	2	2					
10	2					1.5	
11	2	2		1.5			
12	2	2	2				
13	2	2					
14	2	2					
15	2						
16							
17						1.5	
18							
19						3.5	

## MATEMÁTICAS III

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106308	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Semestral	Curso	2º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Isabel Visus Ruiz, Jesús Martín Vaquero	Grupo / s	Todos
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	E.T.S.I.I. de Béjar		
Despacho	Matemática Aplicada		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/~matapli/">http://www.usal.es/~matapli/</a>		
E-mail	<a href="mailto:ivisus@usal.es">ivisus@usal.es</a> , <a href="mailto:jesmarva@usal.es">jesmarva@usal.es</a>	Teléfono	923408080 ext. 2223

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materias Básicas.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Materia de formación básica que permita al alumno adquirir competencias y conocimientos matemáticos de Métodos Numéricos y Estadística.
Perfil profesional
Ingeniero Industrial.

**3. Recomendaciones previas**

No existen recomendaciones previas para esta asignatura.

**4. Objetivos de la asignatura**

1. Modelizar situaciones que aparecen en los problemas de ingeniería y, en general, de las ciencias aplicadas.
2. Utilizar técnicas matemáticas exactas y aproximadas.
3. Aplicar técnicas estadísticas elementales para el tratamiento de datos.
4. Utilizar las técnicas de muestreo apropiadas orientadas al control de calidad.
5. Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.

**5. Contenidos****BLOQUE I: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS**

TEMA 1.- Introducción. Errores de ecuaciones diferenciales.

TEMA 2.- Métodos unipaso y multipaso.

TEMA 3.- Problemas de valores en la frontera.

**BLOQUE II: ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES**

TEMA 4.- Diferencias finitas.

TEMA 5.- Ecuaciones hiperbólicas.

TEMA 6.- Ecuaciones parabólicas.

TEMA 7.- Ecuaciones elípticas.

TEMA 8.- Introducción al método de los elementos finitos.

**BLOQUE III: INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA****BLOQUE IV: VARIABLES ALEATORIAS Y DISTRIBUCIONES****BLOQUE V: INFERENCIA ESTADÍSTICA****BLOQUE VI: ESTIMACIÓN PUNTUAL****BLOQUE VII: CONTRASTES DE HIPÓTESIS****BLOQUE VIII: ANÁLISIS DE LA VARIANZA****6. Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

CG3 - CG4 - CB1

Transversales

CT1- CT2 - CT3 - CT4 - CT5 - CT8 - CT9

### 7. Metodologías docentes

En esta asignatura planteamos y desarrollamos actividades presenciales y no presenciales.

Las actividades formativas presenciales se clasifican de la siguiente manera:

- Actividad de Grupo Grande: Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos. Lección magistral y resolución de ejercicios por el profesor.
- Actividad de Grupo Medio: Resolución de problemas y/o casos prácticos. Lección magistral y resolución de ejercicios por el profesor.
- Actividad de Grupo Reducido / prácticas y seminarios: Resolución de problemas por parte de los alumnos y prácticas de ordenador Trabajo en grupo. Prácticas en grupos reducidos sobre los conocimientos mostradas en las clases teóricas y de problemas. Prácticas con el ordenador.
- Tutorías: Individual / Grupo. Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.
- Realización de exámenes. Desarrollo de los instrumentos de evaluación

Entre las actividades no presenciales, hemos de detallar:

- Estudio personal de los contenidos teóricos y realización de los problemas.
- Preparación de los trabajos y elaboración de informes.
- Preparación de los 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		15		20	35
Prácticas	- En aula	20		20	40
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	15		20	35
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		1			1
Exposiciones y debates		2		6	8
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online		2		5	7
Preparación de trabajos				9	9
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

1. S.J. Álvarez Contreras. Estadística Aplicada. Teoría y Problemas. Editorial Clagsa.
2. R. L. Burden, J.D. Faires, Análisis Numérico. Addison-Wesley Iberoamericana.
3. S. C. Chapra, R. P. Canale, Métodos Numéricos para Ingenieros. McGraw-Hill, 5º Edición, 2007.
4. A. García, et al. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Teoría y Problemas. Ed. Clagsa.
5. W. Kaplan, Matemáticas avanzadas para estudiantes de ingeniería. Ed. Fondo educativo interamericano S.A. de C.V. 1985
6. D. Kincaid, W. Cheney, Análisis Numérico. Addison Wesley Iberoamericana.
7. J. H. Mathews, K. D. Fink, Métodos Numéricos con Matlab, Prentice Hall, 3ª Edición, 2000
8. A. Sarabia Viejo. Problemas de probabilidad y estadística. Editorial Clagsa.
9. M.R. Spiegel. Estadística. Editorial McGraw-Hill. Colección Schaum.

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

1. R. Brauer, The Qualitative Theory of Ordinary Differential Equations. Dover Publications.
2. P. Galindo Villardon. Exposición intuitiva de métodos estadísticos. Ediciones Universidad de Salamanca.
3. C. Johnson. Numerical solution of partial differential equations by the finite element method.
4. J. D. Lambert, Numerical Methods for Ordinary Differential Systems. John Wiley & Sons.
5. A. Nortes Checa. Estadística teórica y aplicada. Editorial PPU.
6. S. Ríos Insua. Investigación operativa. Optimización. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces.
7. L. Sachs. Estadística aplicada. Editorial Labor.
8. R. Warpole. Probabilidad y Estadística. Editorial McGraw-Hill.

La bibliografía y enlaces de Internet útiles se comentarán en detalle a lo largo del curso con otros contenidos de interés por su carácter clásico, novedoso, su aportación en las aplicaciones, etc.

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

El proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno durante todo el semestre: elaboración de ejercicios, prácticas, exposición de trabajos propuestos, realización de exámenes y participación en las actividades docentes.

## Criterios de evaluación

La calificación final del curso se obtendrá teniendo en cuenta las distintas actividades propuestas:

Examen escrito de conocimientos generales: 50 – 70 %

Trabajos prácticos dirigidos: 10 – 30 %

Tutorías personalizadas: 0 – 10%

Examen de prácticas: 0 – 30%

## Instrumentos de evaluación

Valoración del trabajo realizado por el alumno a lo largo del curso:

1. Entrega de ejercicios

2. Elaboración y exposición de trabajos propuestos
3. Prácticas
4. Examen final

#### Recomendaciones para la evaluación

La resolución de ejercicios, elaboración y exposición de trabajos y la realización de las prácticas se consideran indispensables y a su vez de gran ayuda para garantizar una comprensión adecuada de la asignatura y una evaluación positiva de la misma.

#### Recomendaciones para la recuperación

La organización de la asignatura y las técnicas de seguimiento y evaluación utilizadas, permiten ofrecer una atención individualizada en este sentido. De este modo se irán sugiriendo, cuando el alumno lo requiera, correcciones y mejoras en el trabajo realizado y su modo de abordarlo, durante todo el cuatrimestre.

## TERMODINÁMICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106311	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	1er.Semestre
Área	INGENIERÍA MECÁNICA / ÁREA DE MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS				
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Myriam González Sánchez	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA		
Área	MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS		
Centro	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		
Despacho	Laboratorio de Máquinas y Motores Térmicos (Planta Baja).		
Horario de tutorías	Miércoles 17.30		
URL Web			
E-mail	m.g.s@usal.es	Teléfono	923408080

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Se enmarca en el Área de Máquinas y Motores Térmicos y se vincula, por sus contenidos, con asignaturas como Mecánica de Fluidos y Plantas Termoeléctricas.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Materia que permitirá al ingeniero familiarizarse con la formulación y comprensión de los principios termodinámicos.
Perfil profesional
Ingeniería Eléctrica: capacidad de análisis y síntesis, comunicación oral y escrita de ideas y conceptos en lenguaje científico, resolución de problemas, trabajo en equipo, razonamiento crítico, aprendizaje autónomo y capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.

### 3. Recomendaciones previas

Dados los contenidos que se desarrollan es fundamental el conocimiento de asignaturas previas como son Física (I y II), Matemáticas (I y II), Química y Mecánica para ingenieros.

### 4. Objetivos de la asignatura

Materia que permitirá al ingeniero familiarizarse con la formulación y comprensión de los principios termodinámicos relacionados con la transformación de energía, con la eficiencia de dicha transformación, y con la transferencia de energía.

### 5. Contenidos

1. Conceptos básicos y definiciones.
  - Naturaleza de la termodinámica.
  - Sistemas termodinámicos.
  - Dimensiones y unidades.
  - Densidad, peso específico, volumen específico y presión.
  - Temperatura.
2. Primer principio de la Termodinámica.
  - Introducción.
  - Concepto mecánico de la energía.
  - El concepto de trabajo y el proceso adiabático.
  - El trabajo y su relación con las diferentes formas de energía.
  - Principio de conservación de la energía para sistemas cerrados.
  - Análisis energético de ciclos.
3. Propiedades de una sustancia pura, simple y compresible.
  - El principio de estado
  - La relación p-v-T.
  - Valores de las propiedades termodinámicas.
  - La relación p-v-T para gases.
  - El modelo de gas ideal.
4. Primer principio en volúmenes de control.
  - Idealizaciones para el análisis de un estado estable en sistemas abiertos.
  - Principio de conservación de la masa para sistemas abiertos.
  - Principio de conservación de la energía para sistemas abiertos.
  - Análisis de volúmenes de control en estado estacionario.
5. Segundo principio de la termodinámica.
  - Introducción.
  - Formulaciones del segundo principio.
  - Procesos reversibles e irreversibles.

- Corolarios del segundo principio.
  - Eficiencia térmica de máquinas reversibles y de máquinas irreversibles.
  - El ciclo de Carnot.
  - Rendimiento de un ciclo de Carnot.
  - Rendimiento máximo en ciclos de potencia, ciclos de refrigeración y bombas de calor.
6. Entropía.
- Desigualdad de Clausius.
  - Entropía.
  - Definición del cambio de entropía.
  - Cambio de entropía en procesos internamente reversibles.
  - Balance de entropía en sistemas cerrados.
  - Balance de entropía en sistemas abiertos.
  - Diagrama Temperatura-Entropía.
  - Diagrama Entalpía-Entropía.
  - Ecuaciones TdS.
  - Procesos isoentrópicos.
  - Rendimientos isoentrópicos en difusores, toberas, compresores, turbinas y bombas.
  - Transferencia de calor y trabajo en procesos de flujo estacionario internamente reversibles.
7. Disponibilidad - Análisis exergético.
- Introducción.
  - Definición de exergía.
  - Disponibilidad en un sistema cerrado.
  - Disponibilidad en un proceso de flujo continuo.
  - Irreversibilidades en sistemas cerrados y en sistemas abiertos.
  - Eficiencia de los procesos y ciclos.
8. Transferencia de calor.
- Conducción.
  - Convección.
  - Radiación
9. Intercambiadores de calor y calderas.

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

### Específicas

CC.1.-Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

CE.3.-Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.

## 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 y ejemplificación de los contenidos. Lección magistral y resolución de ejercicios por el profesor.

**Actividades de grupo medio:** Resolución de problemas y/o casos prácticos.

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

**Seminarios:** 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

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	7,5		7,5	15
TOTAL	<b>76,5</b>	<b>35</b>	<b>47,5</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

AGÜERA, J.

- Termodinámica Lógica y Motores Térmicos. Ed. Ciencia 3 (Madrid), 1999. ISBN: 84-86204-98-4.
- Termodinámica Lógica y Motores Térmicos: Problemas Resueltos. Ed. Ciencia 3 (Madrid), 1999. ISBN: 84-86204-99-2.
- Balances Térmico y Exergético de Centrales Térmicas. Programa Informático para problemas relativos a Instalaciones de Vapor de Agua. Ed. Ciencia 3 (Madrid), 1991. ISBN: 84-86204-37-2.

ÇENGEL, Y. y BOLES, M.

- Termodinámica. Ed. McGraw Hill Internacional (Madrid), 2001. ISBN: 970-10-0910-X.
- Solutions Manual to Accompany. Thermodynamics. Ed. McGraw Hill (USA), 1993. ISBN: 0-07-011062-X.

ÇENGEL, YUNUS A.

Transferencia de calor y masa : un enfoque práctico. 3ª Ed. McGraw Hill (Mexico), 2007. ISBN: 970-10-6173-X.

MARTÍNEZ, I.

Termodinámica Básica y Aplicada. Ed. Dossat (Madrid), 1992. ISBN: 84-237-0810-1.

MATAIX, C.

- Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas. Ed. ICAI (Madrid), 1978. ISBN: 84-7399-050-1.
- Turbomáquinas Térmicas. Ed. Dossat, S. A. (Madrid), 1988. ISBN: 84-237-0727-X.

**MORAN, M. y SHAPIRO, H.**

- **Fundamentos de Termodinámica Técnica. Ed. Reverté (Barcelona), 1994. ISBN: 84-291-4171-5.**
- Fundamentals of Engineering Thermodynamics. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 1992. ISBN: 0-471-53984-8.
- Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Instructor's Manual to Accompany. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 1992. ISBN: 0-471-55033-7.

MUÑOZ, J.

- Máquinas Motrices: Prácticas de Laboratorio. Ed. Universidad de Salamanca (Salamanca), 1991. ISBN: 84-7481-693-9.
- Apuntes de Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas. Ed. Revide (Salamanca), 1993. Depósito Legal: S-777-1.993.
- Test de Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas. Ed. Comercial Studio (Salamanca), 1994. ISBN: 84-605-2023-4.

WARK, K.

Termodinámica. Ed. Reverté (Barcelona), 1988. ISBN: 968-422-780-9.

WARK, K. y RICHARDS, D.

Termodinámica. Ed. McGraw Hill Internacional (Madrid), 2001. ISBN: 84-481-2829-X.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**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**

En los trabajos y pruebas escritas se darán a conocer previamente los criterios de valoración.

**Instrumentos de evaluación**

Exámenes escritos de conocimientos generales y resolución de problemas: 65-75%

Trabajos prácticos dirigidos: 15-25%

Tutorías personalizadas: 10%

**Recomendaciones para la evaluación**

Es fundamental tanto el seguimiento permanente y continuo de la asignatura como el trabajo personal en el estudio de problemas y casos prácticos nuevos para alcanzar una adecuada maduración de los contenidos que permita afrontar con suficientes garantías las pruebas que se realicen.

**Recomendaciones para la recuperación**

Es necesario abordar nuevos problemas por parte del alumno, no es una asignatura en la que el conocimiento se afiance viendo hacer problemas sino trabajando nuevos problemas y casos prácticos.

## TEORÍA DE CIRCUITOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106313	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2	Periodicidad	1º cuatrimestre
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Plataforma propia desarrollada por los profesores			
	URL de Acceso:	<a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Félix Redondo Quintela	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	<a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>		
E-mail	<a href="mailto:felixrq@usal.es">felixrq@usal.es</a>	Teléfono	923408080 (ext. 2227)

Profesor	Roberto Carlos Redondo Melchor	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	1ª planta, laboratorio de electrónica		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>		
E-mail	<a href="mailto:roberrm@usal.es">roberrm@usal.es</a>	Teléfono	923408080 (ext. 2229)

Profesor	D <sup>a</sup> . Silvia Hernández Martín	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	1 <sup>a</sup> planta, laboratorio de electricidad		
Horario de tutorías	Lunes de 11 a 12, martes de 10 a 12, miércoles de 10 a 11, jueves de 10 a 12 h.		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>		
E-mail	shm@usal.es	Teléfono	923408080 (ext. 2213)

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Ingeniería eléctrica.

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

Asignatura básica de iniciación a la ingeniería eléctrica.

Perfil profesional

Ingeniería.

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos sobre Fundamentos de Electricidad: Electrostática, Corrientes estacionarias y Magnetostática.  
Conocimiento de Cálculo Diferencial e Integral.

## 4. Objetivos de la asignatura

Que alumno conozca los fundamentos y procedimientos básicos del análisis de redes eléctricas.

## 5. Contenidos

**Redes de Kirchhoff:** Conjuntos de corte. Caminos cerrados y mallas. Árboles. Intensidades de Kirchhoff. Caracterización de intensidades de Kirchhoff. Tensiones de Kirchhoff. Caracterización de tensiones de Kirchhoff. Redes de Kirchhoff. Redes de Kirchhoff equivalentes. Potencia de Kirchhoff de una rama. Teorema de Tellegen. Teorema de la potencia de multipolos. Solución de un dipolo. Fuentes de tensión y fuentes de intensidad. Relación tensión-intensidad de un dipolo. Dipolos lineales. Dipolos bilaterales. Dipolos de Thévenin y dipolos de Norton. Tensión de circuito abierto. Dipolos equivalentes de dipolos en serie. Dipolos equivalentes de dipolos en paralelo. Análisis de redes de Kirchhoff. Método de las mallas. Método de los nudos. Extracción de potencia de dipolos resistivos. Aplicaciones y problemas.

**Redes fasoriales:** Funciones sinusoidales de la misma frecuencia. Funciones complejas de variable real de la misma pulsación. Circuito RLC serie con fuente de tensión sinusoidal. Redes sinusoidales. Potencia instantánea y potencia activa. Potencia reactiva. Potencia aparente. Fasores. Redes fasoriales de Kirchhoff. Impedancia compleja. Potencia compleja. Potencia compleja que absorbe un multipolo. Energía compleja. Aumento del factor de potencia de receptores inductivos. Aplicaciones y problemas.

**Sistemas trifásicos:** Generadores trifásicos en estrella. Generadores trifásicos en triángulo. Potencia que absorbe un receptor trifásico y su medida. Corrección del factor de potencia de receptores trifásicos. Aplicaciones y problemas.

**Prácticas de laboratorio:**

- Fundamentos de electrometría.
- Visualización de señales por medio del osciloscopio.
- Aproximación de redes de dos terminales por dipolos de Thévenin y dipolos de Norton.
- Linealidad y superposición.
- Circuito *RL* serie en régimen sinusoidal permanente.
- Circuito *RC* serie en régimen sinusoidal permanente.
- Circuito *RLC* serie en régimen sinusoidal permanente.
- Medida de potencia.
- Aumento del factor de potencia de receptores inductivos.

## 6. Competencias a adquirir

Específicas

CC4

Básicas/Generales

Transversales

CT1, CT2, CT4, CT5

## 7. Metodologías docentes

Clases magistrales para plantear temas generales, clases para resolución de problemas, seguimiento de material didáctico impreso especialmente elaborado para la docencia de esta materia, clases prácticas de laboratorio, material informático puesto a disposición de los alumnos en página web propia ([www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad)).

## 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		32	56
Prácticas	- En aula	10	18	28
	- En el laboratorio	10	6	16
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	5			5
Exposiciones y debates				
Tutorías	5	12		17
Actividades de seguimiento online	2	10	12	24
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	<b>60</b>	<b>22</b>	<b>68</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Félix Redondo Quintela y Roberto C. Redondo Melchor. *Redes Eléctricas de Kirchoff, 2ª edición*. Ed. REVIDE. Béjar 2005.

Félix Redondo Quintela, Juan Manuel García Arévalo y Roberto Carlos Redondo Melchor. *Prácticas de Circuitos Eléctricos, 6ª edición*. Ed. REVIDE. Béjar 2009.

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

[www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad)

### 10. Evaluación

#### Consideraciones Generales

Se trata de determinar el conocimiento que ha adquirido cada alumno de los fundamentos del análisis de redes eléctricas, y su capacidad para resolver problemas prácticos y realizar medidas eléctricas experimentales.

#### Criterios de evaluación

Examen escrito de conocimientos generales y problemas prácticos: 80 %

Examen de prácticas: 20 %

#### Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas sobre cuestiones precisas permanentemente puestas a disposición del alumno en los libros y el sitio web [www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad). Prueba escrita sobre ejercicios prácticos resueltos en las clases magistrales y permanentemente puestas a disposición del alumno en los libros y el sitio web [www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad).

Prueba en el laboratorio consistente en la realización de uno de los experimentos de los realizados durante las clases de laboratorio, y permanentemente puestas a disposición del alumno en los libros y en el sitio web [www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad).

Resumen escrito del trabajo de laboratorio realizado durante todo el curso que el alumno debe entregar al final.

**Recomendaciones para la evaluación**

Para adquirir idea clara de cómo son las dos primeras pruebas reseñadas en el apartado anterior, conviene que el alumno visite la sección Exámenes de Teoría de Circuitos, en <http://www.usal.es/electricidad/Principal/Circuitos/Examen>. Allí hay ejemplos de esas pruebas. Para las dos últimas pruebas reseñadas en el apartado anterior, conviene que el alumno visite la sección Prácticas de Circuitos, en <http://www.usal.es/electricidad/Principal/Circuitos/Practicas>.

**Recomendaciones para la recuperación**

Resolver todos los ejercicios de las pruebas de exámenes anteriores, que se ofrecen en <http://www.usal.es/electricidad/Principal/Circuitos/Examen/Examenes.php>.

## FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106315	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	Segundo	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	Teodoro Martínez Fernández	Grupo / s	4
Departamento	Física Aplicada		
Área	Tecnología Electrónica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	Laboratorio de Electrónica. 2ª planta.		
Horario de tutorías	Martes y Miércoles de 11:00 a 14:00		
URL Web			
E-mail	teodoro@usal.es	Teléfono	923 408080 Ext. 2203

Profesor Coordinador	Álvaro Sánchez Martín	Grupo / s	2
Departamento	Física Aplicada		
Área	Tecnología Electrónica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	2ª planta.		
Horario de tutorías	Martes 9-12, Miércoles 9-10,11-13		
URL Web			
E-mail	asm@usal.es	Teléfono	923 408080 Ext. 2245

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Común a la Rama Industrial.

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

Materia que permite al alumno adquirir competencias sobre los elementos básicos y aspectos fundamentales de la electrónica aplicada al campo de la Ingeniería Industrial.

Perfil profesional

Ingeniería Industrial.

## 3. Recomendaciones previas

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

## 4. Objetivos de la asignatura

Conocer los dispositivos elementales en la electrónica así como los aspectos más significativos de los materiales semiconductores.

Conocer las distintas partes de la Electrónica y su ámbito de aplicación.

Conocer y saber diseñar circuitos básicos.

## 5. Contenidos

### Teoría:

Tema 0. El lugar de la electrónica en la ingeniería.

Tema 1. Materiales semiconductores. El diodo.

Tema 2. Circuitos con diodos.

Tema 3. El transistor bipolar. Características estáticas y polarización.

Tema 4. El transistor de efecto de campo. Características estáticas y polarización.

Tema 5. El amplificador operacional. Aplicaciones básicas.

Tema 6. Álgebra de Boole. Puertas lógicas. Familias lógicas.

Tema 7. Análisis y diseño de circuitos combinacionales.

Tema 8. Circuitos combinacionales integrados.

Tema 9. Flip-flop y latch. Análisis y diseño de circuitos secuenciales.

Tema 10. Circuitos secuenciales integrados.

### Prácticas:

Práctica 0. Instrumentación para electrónica básica.

Práctica 1. El diodo. Circuitos con diodos I.

Práctica 2. El diodo. Circuitos con diodos II.

Práctica 3. El transistor. Circuitos con transistores I.  
 Práctica 4. El transistor. Circuitos con transistores II.  
 Práctica 5. El amplificador operacional: configuraciones básicas.  
 Práctica 6. Simulación de circuitos I.  
 Práctica 7. Simulación de circuitos II.  
 Práctica 8. Puertas lógicas. Circuitos combinacionales.  
 Práctica 9. Circuitos combinacionales integrados.  
 Práctica 10. Flip-Flop. Circuitos secuenciales integrados.  
 Práctica 11. Simulación de circuitos digitales.  
 Práctica 12. Montaje autónomo de un sistema por parte del alumno.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas. Básicas/Generales

1=CC.5.- Conocer los dispositivos elementales en la electrónica así como los aspectos más significativos de los materiales semiconductores. Conocer las distintas partes de la Electrónica y su ámbito de aplicación. Conocer y saber diseñar circuitos básicos.

### Transversales

1=CT1 Capacidad de análisis y síntesis.  
 2=CT2: Capacidad de organización y planificación.  
 3=CT3: Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.  
 4=CT4: Resolución de problemas.  
 5=CT5: Trabajo en equipo.  
 6=CT6: Habilidades en relaciones interpersonales.  
 7=CT8: Aprendizaje autónomo.  
 8=CT9: Creatividad, Iniciativa y espíritu emprendedor.

## 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
Seminarios	Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación de contenidos de sesiones magistrales.
Exposiciones	Presentación oral por parte de los alumnos de un tema o trabajo (previa presentación escrita).
Atención personalizada (dirigida por el profesor)	
Tutorías	Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos.
D) Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)	
Preparación de trabajos	Estudios previos: búsqueda, lectura y trabajo de documentación.
Trabajos	Trabajos que realiza el alumno.
Resolución de problemas	Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno.
Estudio de casos	Planteamiento de un caso donde se debe dar respuesta a la situación planteada.
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		15		20	35
Prácticas	- En aula	14		25	39
	- En el laboratorio	19		6	25
	- En aula de informática	6			6
	- De campo				
	- De visualización (visu)	1			1
Seminarios		2		2	4

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Exposiciones y debates	2		6	8
Tutorías	1	1		2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	1		10	11
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4		15	19
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>1</b>	<b>84</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Boylestad y Nashelsky: "Electrónica: teoría de circuitos". (6a edición). Ed. Prentice-Hall internacional.

J. Millman y Arvin Grabel: "Microelectrónica" (6a edición). Ed. Hispano Europea.

Allan R. Hambley: "Electrónica" (2a edición). Ed. Prentice-Hall internacional.

J. Maté Falcó y otros: "Problemas de electrónica básica". U. P. De Valladolid.

V. P. Nelson, H. T. Nagle, B. D. Carroll, J. D. Irwin. Análisis y diseño de circuitos lógicos digitales. Ed. Prentice Hall, 1996.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 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%

Tutorías personalizadas, evaluación continua: 5-10%

### Instrumentos de evaluación

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

Trabajos prácticos y problemas propuestos.

Resolución, montaje, defensa oral y entrega de prácticas.

Tutorías personalizadas.

**Recomendaciones para la evaluación**

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 35% del total de cada prueba.

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

**Recomendaciones para la recuperación**

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

## MECÁNICA DE FLUIDOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106317	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	2º	Periodicidad	1ºS
Área	MECÁNICA DE FLUIDOS				
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	D. Alberto Sánchez Patrocinio	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA		
Área	MECÁNICA DE FLUIDOS		
Centro	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		
Despacho	Planta Baja-Laboratorio de Mecánica de Fluidos		
Horario de tutorías	Lunes 13:00 - 14:00 y 17:30 - 18:30 Martes 13:00 - 14:00 y 17:30 - 18:30 Jueves 15:30 - 17:30 Viernes 13:00 - 14:00 y 17:30 - 18:30		
URL Web			
E-mail	aspatrocinio@usal.es	Teléfono	923 408080

Profesor	D. Javier Ramón Sánchez Martín	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA TEXTIL Y PAPELERA		
Centro	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		
Despacho	Cuarta planta		
Horario de tutorías	A definir		
URL Web			
E-mail	jrs@usal.es	Teléfono	923 408080 Ext. 2228

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

MATERIA COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL

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

Materia que permite al Ingeniero tener la base para el diseño y proyecto de instalaciones y máquinas hidráulicas.

Perfil profesional

Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Automática.

**3. Recomendaciones previas**

Se necesitarán conocimientos básicos de Matemáticas (Cálculo infinitesimal, Ecuaciones diferenciales, Teoría de campos, Geometría analítica) y de Física, Mecánica y Termodinámica.

**4. Objetivos de la asignatura****5. Contenidos**

Tema 1.- El fluido como medio continuo. Propiedades físicas de los fluidos

Tema 2.- Cinemática de fluidos. El campo de velocidades. Concepción euleriana de fluidos

Tema 3.- Distribución de presiones en fluidos. Hidrostática. Aplicación a la medida de presiones

Tema 4.- Hidrodinámica. Métodos y equipos utilizados para medidas de flujos

Tema 5.- Análisis dimensional y semejanza. Teoría de modelos y aplicaciones a la Ingeniería

Tema 6.- Flujos internos incompresibles y viscosos en conductos de sección circular

**6. Competencias a adquirir**

Específicas

CC2: Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería.

Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos

CE2: Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas

CE6: Conocimiento aplicado de los fundamentos de sistemas y máquinas fluidomecánicas

Básicas/Generales

GI1: Capacidad de análisis y síntesis

GI4: Conocimientos básicos de la profesión

GI8: Resolución de problemas GS1: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
Transversales
CT1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal CT6: Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.

### 7. Metodologías docentes

ACTIVIDAD DE GRUPO GRANDE: Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos. Resolución de problemas y/o casos prácticos  
 ACTIVIDAD DE GRUPO REDUCIDO (Máximo 15 alumnos): Prácticas o talleres. Prácticas en grupos reducidos sobre los conocimientos mostrados en las clases teóricas y de problemas  
 TUTORÍAS: Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno  
 REALIZACIÓN DE EXÁMENES: Desarrollo de los instrumentos de evaluación  
 ACTIVIDADES NO PRESENCIALES: Estudio personal. 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	15	10	10	35
	- En el laboratorio	7,5	5	4	16,5
	- 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
TOTAL		67,5	35	47,5	150

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Irving H. Shames Mecánica de Fluidos (Ed. Mc-Graw-Hill)  
 Frank M White. Mecánica de Fluidos (Ed. Mc-Graw-Hill)  
 Antonio Osuna. Hidráulica Técnica y Mecánica de Fluidos (Colegio de Ing. de Caminos)  
 William F. Hughes Dinámica de Fluidos (Ed. Mc-Graw-Hill)  
 Gilles, Evett, Liu. Mecánica de los Fluidos e Hidráulica. Colección Schaum. Mc Graw Hill

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**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

Instrumento	Valoración
Examen escrito de conocimientos generales	60 %
Trabajos prácticos dirigidos EN AULA	10 %
Trabajos prácticos dirigidos EN LABORATORIO	10 %
Tutorías personalizadas	10%
Examen de prácticas	10%

## Instrumentos de evaluación

## 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 darán a conocer los criterios de valoración.

## CIENCIA DE MATERIALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106310	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Química Inorgánica e Ingeniería Mecánica				
Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA MECÁNICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Francisco Martín Labajos	Grupo / s	1
Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA		
Área	Química Inorgánica		
Centro	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		
Despacho	3ª Planta		
Horario de tutorías	A consultar en la web del Centro		
URL Web			
E-mail	labajos@usal.es	Teléfono	923 408080

Profesor Coordinador	Vicente Hernández Ruiz	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		
Despacho	3ª Planta		
Horario de tutorías	A consultar en la web del Centro		
URL Web			
E-mail	vic@usal.es	Teléfono	923 408080

Profesor Coordinador	M <sup>a</sup> Carmen Blanco Herrera	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		
Despacho	3 <sup>a</sup> Planta		
Horario de tutorías	A consultar en la web del Centro		
URL Web			
E-mail	cbh@usal.es	Teléfono	923 408080

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

MATERIAS COMUNES A LA RAMA INDUSTRIAL

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

Materia que permitirá a los estudiantes el conocimiento de la estructura de la materia, así como sus propiedades físicas y mecánicas.

Perfil profesional

Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica y Automática e Ingeniería de Diseño y Textil.

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos generales de física, química y matemáticas.

## 4. Objetivos de la asignatura

Comprender y relacionar la microestructura de los materiales y su comportamiento en las aplicaciones industriales. Ser capaz de seleccionar el material idóneo para cada aplicación.

## 5. Contenidos

Contenidos Teóricos (más problemas de aplicación práctica)

TEMA 1.- Estructuras Cristalinas de los Materiales.

TEMA 2.- Defectos Cristalinos, Difusión Atómica y Cristalización.

TEMA 3.- Propiedades Mecánicas de los Materiales

TEMA 4.- Propiedades Térmicas de los Materiales

TEMA 5.- Propiedades Eléctricas de los Materiales

TEMA 6.- Propiedades Magnéticas de los Materiales  
 TEMA 7.- Propiedades Ópticas de los Materiales  
 TEMA 8.- Materiales Metálicos.  
 TEMA 9.- Materiales Cerámicos.  
 TEMA 10.- Materiales Poliméricos y Compuestos.  
 Contenidos Prácticos  
 TEMA 11.- Reconocimiento y Clasificación de Estructuras Cristalinas  
 TEMA 12.- Clasificación de Metales y Aleaciones: Manejo de Tablas.  
 TEMA 13.- Métodos de Ensayo de Materiales  
 TEMA 14.-Técnicas de Caracterización de Materiales

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

### Específicas

CC.3.-Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

### Transversales

CT1: Capacidad de análisis y síntesis.  
 CT2: Capacidad de organización y planificación.  
 CT4: Resolución de problemas.

## 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 15 alumnos):** Prácticas o talleres. Prácticas en grupos reducidos sobre los conocimientos mostradas 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. Seguimiento personalizado de l aprendizaje del alumno.

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

**Actividades no presenciales:** Estudio personal. Elaboración de informes. 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	22,5	12	18	48,5
Prácticas	- En aula	6	3	4,5
	- En el laboratorio	6		6
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	9	4,5	6	19,5
Exposiciones y debates				
Tutorías	2,5			2,5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4,5		14	16,5
<b>TOTAL</b>	<b>50,5</b>	<b>19,5</b>	<b>42,5</b>	<b>112,5</b>

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

ADAMS, D. M. Sólidos Inorgánicos, Alhambra, 1986.  
 ASKELAND, D. R. The Science and Engineering of Materials, 3th. S. I. Ed. Champan & Hall, 1996.  
 CALLISTER, Jr., W. D. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, vol. 1 y 2, Reverté, 1995.  
 RAO, C. N. R.; GOPALAKRISHNAN, J., New directions in Solid State Chemistry, Cambridge University Press, Cambridge, 1989.  
 SHACKELFORD, J. F.; GÜEMES, A., Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros, 4ª ed., Prentice Hall, Madrid, 1998.  
 SMART, L.; MOORE, E., Solid State Chemistry, an Introduction, 2nd. ed, Chapman and Hall, 1995.  
 SMITH, W. F., Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales, 3ª ed., McGraw Hill, 1998.  
 WHITE, M. A., Properties of Materials, Oxford University Press, 1999.  
 WELLER, M. T., Inorganic Materials Chemistry, Oxford University Press, 1994.  
 WEST, A. R., Basic Solid State Chemistry, Wiley, 1991.

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

RAYMOND A. HIGGUINS. Ingeniería Metalúrgica.  
 HARMER E. DAVIS. Ensayo e inspección de los materiales en ingeniería.  
 VAN VLACK. Materiales para ingeniería.

E. URMO. Fundición de piezas de máquinas.  
 ZBIGNIEW D. JASTRZEBSKI. Materiales para ingeniería.  
 J.C. ANDERSON. Ciencia de los materiales  
 GROSSMAN/BAIN. Principio de tratamientos térmicos.  
 WANKE SCHRAMM. Temple del acero.

## 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

Pruebas objetivas de conocimiento escritas sobre teoría y Pruebas escritas de resolución de problemas: 40 – 50 %  
 Evaluación de cuestiones y problemas propuestos por el profesor y resueltos por los alumnos en clase: 30 - 40%  
 Evaluación continua de las destrezas y habilidades en prácticas, de la redacción de los informes de las prácticas y de la presentación de los resultados: 10 – 20%  
 Instrumentos de evaluación

### Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas y orales  
 Resolución de problemas en clase  
 Informes de prácticas  
 Entrega de ejercicios

### Recomendaciones para la evaluación

El alumno deberá realizar los ejercicios o problemas de manera individual y podrá utilizar para su resolución los medios recomendados (tipo de calculadora y tablas autorizadas)  
 La respuesta a las pruebas debe contener, de manera clara y ordenada, el planteamiento y las consideraciones que se hagan para la resolución de la cuestión planteada.  
 Para poder superar la evaluación han de obtenerse en todos los apartados de cada prueba una nota superior al 35% del total de cada apartado.  
 La puntuación máxima de cada pregunta y/o apartado en que se divida la prueba será conocida por el alumno.  
 Se exigirá un conocimiento global de la materia, que se evaluará mediante prueba objetiva de conjunto.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizarán en cada caso en función de los resultados obtenidos en la evaluación continua, y en todos los casos ha de ser indicativa del conocimiento global de la materia.

## MÁQUINAS ELÉCTRICAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106312		2010	ECTS	4,5
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	2	Periodicidad	2º semestre
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/">http://moodle.usal.es/login/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Luis Redondo Sánchez	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica.		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	E.T.S. de Ingeniería Industrial de Béjar		
Despacho	1ª Planta (Laboratorio de máquinas eléctricas)		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web			
E-mail	luresan@usal.es	Teléfono	923 408080 (ext.2225)

Profesor Coordinador	Lydia Rozas Izquierdo	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica.		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	E.T.S. de Ingeniería Industrial de Béjar		
Despacho	1ª Planta (Laboratorio de máquinas eléctricas)		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web			
E-mail	lyrozass@usal.es	Teléfono	923 408080

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Común a la Rama Industrial (Ingeniería eléctrica).

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

La asignatura pertenece Ingeniería Eléctrica y se imparte en el segundo curso, segundo cuatrimestre del Grado. Asignatura básica de iniciación a la ingeniería eléctrica.

Perfil profesional

Ingeniería.

### 3. Recomendaciones previas

Conocimientos sobre Fundamentos de Electricidad: Electroestática, Corrientes estacionarias y Magnetostática.

Conocimiento de Cálculo Diferencial e Integral y de Teoría de Circuitos.

Dominio de destrezas y conocimientos de Física y Matemáticas adquiridos en Bachillerato.

### 4. Objetivos de la asignatura

Que el alumno conozca los principios que rigen el funcionamiento de las máquinas eléctricas, sus características así como las partes fundamentales y su clasificación.

### 5. Contenidos

#### **Clasificación de las máquinas eléctricas**

1).- Máquinas de corriente continua, 2)- Máquinas de corriente alterna síncronas, 3).- Máquinas estáticas (Transformadores y autotransformadores), 4).- Máquinas de corriente alterna asíncronas, 5).- Motores especiales de potencia fraccionaria y subfraccionaria.

#### **Programa de Teoría**

##### **Máquinas de corriente continua.**

- Introducción y clasificación de las máquinas eléctricas.
- Tipos de devanados.
- Reacción del inducido.
- Magnitudes eléctricas y mecánicas de las máquinas de C.C.
- Motores de C.C. en servicio.
- Control de la velocidad.
- Arranque de los motores (circuitos de arranque y cálculo).

##### **Máquinas Síncronas.**

- Fundamento de estas máquinas.
- Funcionamiento en vacío y en carga.
- Diagrama fasorial.
- Curvas características.
- Acoplamiento de generadores.
- Motores síncronos.

**Transformadores.**

- Introducción.
- Teoría de los transformadores monofásicos de potencia (circuito equivalente).
- Acoplamiento.
- Transformadores trifásicos.
- Índice horario.

**Máquinas asíncronas.**

- Introducción
- Generalidades y circuito equivalente.

**Motores especiales.**

- Tipos, características, funcionamiento y aplicaciones.

**Prácticas de Laboratorio****Máquinas de corriente continuas**

- Curvas características de una dinámica de C.C (varias excitaciones) con LabVIEW.

**Máquinas síncronas.**

- Curvas características en vacío y cortocircuito de un alternador (Método de Benn Eschhenburg, obtención del circuito equivalente) con LabVIEW
- Acoplamiento de un alternador a la red.

**Transformadores.**

- Relación de transformación.
- Ensayo en vacío y en corto (Obtención del circuito equivalente) con LabVIEW.

**Motores asíncronos**

- Ensayo en vacío y cortocircuito con LabVIEW

**6. Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

CC4

Transversales

CT1, CT2, CT4, CT5

**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		18		24	42
Prácticas	- En aula	8		18	26
	- En el laboratorio	8		10,5	18,5
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5	5		10
Exposiciones y debates					
Tutorías		1	5		6
Actividades de seguimiento online		1		5	6
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
<b>TOTAL</b>		<b>45</b>	<b>10</b>	<b>57,5</b>	<b>112,5</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Máquinas Eléctricas CHAPMAN 4ª edición de Mc Graw Gil (Teoría y problemas)  
 Máquinas Eléctricas Jesús Fraile Mora 6ª edición de Mc Graw Gil (Teoría y problemas)  
 Máquinas Eléctricas Rafael Sanjurjo de Mc Graw Gil (Teoría y problemas)  
 Máquinas Eléctricas Fitzgerald 6ª edición de Mc Graw Gil (Teoría y problemas)  
 Prácticas de Máquinas Eléctricas Luis Redondo y Félix Redondo

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

[www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad)

### 10. Evaluación

#### Consideraciones Generales

Se trata de determinar el conocimiento que ha adquirido cada alumno de las máquinas eléctricas.

Criterios de evaluación
Examen escrito de conocimientos generales y problemas prácticos: 80 % Examen de prácticas: 20 %
Instrumentos de evaluación
Pruebas escritas sobre las distintas máquinas estudiadas en la asignatura.
Recomendaciones para la evaluación
Prueba escrita sobre ejercicios prácticos resueltos en las clases magistrales y permanentemente puestas a disposición del alumno en los libros. Prueba en el laboratorio consistente en la realización de una o varias prácticas realizadas a lo largo del cuatrimestre.
Recomendaciones para la recuperación
Estudiar y resolver las cuestiones y problemas recomendados a lo largo del curso.

## RESISTENCIA DE MATERIALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106314	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	2º semestre
Área	Mecánica de los medios continuos y teoría de estructuras				
Departamento	Ingeniería mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDUIM			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pedro Antonio Gómez Sánchez	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería mecánica		
Área	Mecánica de los medios continuos y teoría de estructuras		
Centro	E.T.S. de I.I. Béjar		
Despacho	Estructuras, 4ª planta		
Horario de tutorías	Lunes y miércoles de 11 a 14 horas		
URL Web			
E-mail	Pedroant.usal.es	Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materias comunes a la ingeniería
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Capacitar al alumno en el análisis del comportamiento de los sólidos reales necesario para abordar, en otras asignaturas, el cálculo de máquinas y estructuras.
Perfil profesional
Proyecto y dimensionamiento de elementos reales sometidos a esfuerzos y deformaciones.

### 3. Recomendaciones previas

Conocimiento de los principios físicos de la mecánica, momentos de inercia. Conocimiento del cálculo en una variable.

### 4. Objetivos de la asignatura

Capacidad en el alumno para el análisis de tensiones y deformaciones en sólidos reales y su aplicación al dimensionamiento y verificación de elementos sometidos a esfuerzos.

### 5. Contenidos

Bloque 1.- Conceptos de esfuerzo, tensión y deformación. Elasticidad y plasticidad, Ley de Hooke generalizada, Coeficiente de Poisson. Elasticidad plana y espacial. Cargas variables. Leyes de Whöler.  
Bloque 2.- Análisis de esfuerzos axiales simples. Tracción/compresión  
Bloque 3.- Análisis del esfuerzo de cortadura simple. Aplicaciones.  
Bloque 4.- Análisis de los esfuerzos de torsión simple o de Saint Venant.  
Bloque 5.- Análisis de los esfuerzos de flexión plana normal y flexión oblicua. Diseño de vigas.

### 6. Competencias a adquirir

#### Básicas/Generales

CC8 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales

#### Específicas

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

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

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

**Actividad de laboratorio:** Prácticas de campo y aula informática, en grupos reducidos sobre los conocimientos expuestos en las clases.

**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			25
Prácticas	- En aula	12,5		20	32,5
	- En el laboratorio	5,25		4	9,25
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)	5,25		1,5	6,75
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		1,5			1,5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				7	7
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5,5		25	30,5
TOTAL		<b>55</b>		<b>57,5</b>	<b>112,5</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

"Mecánica de materiales" Beer, Johnston, DeWolf; "Mecánica de materiales" R.C. Hibbeler  
"Elasticidad" Ortiz Berrocal.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Programas Cype, Abaqus, Inventor. Código técnico de la edificación, E.A.E.; EC-3

**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
Examen escrito de conocimientos generales y problemas 45-55% Prácticas de laboratorio 20-30% Tutorías personalizadas 10-15%
Instrumentos de evaluación
Examen escrito de conocimientos generales y problemas 55-65% Prácticas de laboratorio 10-20% Tutorías personalizadas 10-15%
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.

## TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106316	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Ingeniería Textil y Papelera				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Javier Ramón Sánchez Martín	Grupo/s	1 Grupo Grande XG-Prácticas laboratorio
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Textil y Papelera		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	4ª Planta		
Horario de tutorías	por determinar		
URL Web			
E-mail	jasm@usal.es	Teléfono	Ext. 2228

Profesora Coordinadora	Isabel Navarro Sánchez	Grupo/s	1 Grupo Grande XG-Prácticas laboratorio
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Textil y Papelera		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	4ª Planta		
Horario de tutorías	por determinar		
URL Web			
E-mail	inavarro@usal.es	Teléfono	Ext. 2259

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

Con esta asignatura se pretende dar al alumno una visión global de los problemas medioambientales relacionados con la actividad humana, especialmente la industrial, que afectan tanto a la atmósfera, como al agua y al suelo. Una vez estudiada la problemática ambiental, se estará en disposición de prevenirla, diagnosticarla, y corregirla o, en su caso, minimizarla, objetivos también de esta asignatura.

Bloque formativo al que pertenece la materia

Materias Obligatorias.

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

La TMA se incluye dentro de los planes de estudios de los grados de la familia de la Ingeniería Industrial para permitir al alumno adquirir competencias en educación medioambiental, que lo formen para que en el futuro oriente su actividad ingenieril de cara a un desarrollo sostenible.

Perfil profesional

Ingeniero Industrial.

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos de Química.

## 4. Objetivos de la asignatura

Resultados del aprendizaje que se pretenden alcanzar:

Conocer los aspectos más relevantes de la contaminación atmosférica, de las aguas residuales y por residuos sólidos. Desarrollar la capacidad para la selección de equipos e instalaciones de depuración. Adquirir una metodología de evaluación de impacto ambiental. Todo ello dentro de un marco de desarrollo sostenible.

## 5. Contenidos

TEORÍA:

1. Introducción a la problemática ambiental. Medio ambiente y desarrollo sostenible.
2. El agua en la naturaleza y sus propiedades.
3. Características contaminantes del agua
4. Tratamiento de efluentes acuosos: Pretratamientos
5. Tratamiento de efluentes acuosos: Tratamientos primarios
6. Tratamiento de efluentes acuosos: Tratamientos secundarios
7. Tratamiento de efluentes acuosos: Tratamientos terciarios
8. Tratamiento de efluentes acuosos: Tratamiento de fangos
9. Contaminación atmosférica: Tipos de contaminantes, fuentes y efectos.
10. Tratamiento de la contaminación atmosférica: eliminación de partículas y gases contaminantes.
11. Contaminación acústica y por radiaciones.

12. Los residuos sólidos. Origen y tipos.
13. Tratamiento y gestión de residuos sólidos urbanos y de residuos sólidos industriales. Residuos peligrosos. Residuos radioactivos.
14. Evaluación del Impacto Ambiental

**PRÁCTICAS:**

1. Determinaciones previas para una muestra de agua.
2. Determinación de sólidos.
3. Determinación de la dureza.
4. Determinación de la demanda química de oxígeno.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

CC10: Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

### 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; CT6: Habilidades en relaciones interpersonales; CT8 Aprendizaje autónomo; CT9. Creatividad, Iniciativa y espíritu emprendedor.

## 7. Metodologías docentes

### Actividades formativas:

**Actividades de grupo:** Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos teóricos y resolución de problemas y/o casos prácticos. Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.

**ECTS**

0.9

**Actividades de problemas:** Resolución de problemas. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. Con participación activa del alumno.

0.45

**Actividades de prácticas:** Prácticas y resolución de casos prácticos. Prácticas en grupos reducidos sobre los conocimientos aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. Visitas (\*\*).

0,225

**Actividades de seminarios:** Seminarios tutelados. Conferencias / presentaciones especializadas, desarrollándose temas complementarios, con participación activa del alumno. Visitas (\*\*).

0.09

**Actividades de exposición de trabajos:** Exposición y defensa de trabajos. Elaboración, defensa y exposición sobre los conocimientos aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.

0.135

**Tutorías:** Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.

0.045

**Pruebas escritas de conocimiento:** Desarrollo de los instrumentos de evaluación.

0.18

**Actividades no presenciales:** Estudio personal de teoría y problemas/prácticas. Elaboración de informes de prácticas, trabajos, y/o relaciones de problemas propuestos por el profesor. Preparación de exámenes.

2.475

(\*\*) Entre las actividades a desarrollar, y si los horarios y el resto de actividades previstas lo permiten, se programará la visita a una EDAR o a una empresa que genere residuos, en función del interés para el desarrollo de la asignatura.

## 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	4	16,5	43
Prácticas	- En aula	11,3	3	7,7	24
	- En el laboratorio	5,6	2	3,4	11
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2,2	1	0,8	4
Exposiciones y debates		3,4	2	5,6	11
Tutorías		1,1		0,9	2
Actividades de seguimiento online				5	5
Preparación de trabajos			1	5	6
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4,5		4	8,5
TOTAL		<b>50,6</b>	<b>13</b>	<b>48,9</b>	<b>112,5</b>

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- Puerto, Ángel: *En torno a la contaminación*. Ed. Diputación de Salamanca, Salamanca (1987).
- Kiely, Gerard: *Ingeniería Ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión* (Traducción José Manuel Veza). Ed. McGraw Hill, Madrid (1999).
- Freeman, Harry M.: *Manual de prevención de la contaminación industrial*. Ed. McGraw Hill, México (1998).
- Elías, Xavier (Ed.): *Reciclaje de residuos industriales*. Ed. Diaz de Santos, Madrid, 2ª Ed. (2009).
- J. Catalán La Fuente. (1990). *Química del agua*. Ed. Blume, Madrid.
- Degremont: *Manual Técnico del Agua*. 4ª edición. Artes Gráficas Grijelmo, S.A. Uribitarte. Bilbao (1979).
- APJA-AWWA-WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. Ed. Diaz de Santos, Madrid (1992).
- Metcalf & Eddy: *Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización*. 3ª edición. Ed. Mc Graw-Hill. Madrid (2000).
- Ramalho, R.S.: *Tratamiento de Aguas Residuales*. Ed. Reverté. Barcelona (1996).
- Erias, A. y Álvarez-Campana, J. M.: *Evaluación ambiental y desarrollo sostenible*. Ed. Pirámide, Madrid (2007).
- Ro, Joaquín: *Desarrollo sostenible y evaluación ambiental: del impacto al pacto con nuestro entorno*. Ed. Ámbito, Valladolid (2000).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- Bueno JL, Sastre H, Lavin AG. Contaminación e Ingeniería Ambiental. Vol II. Contaminación atmosférica. FICYT, Oviedo (1997).
- Bueno JL, Sastre H, Lavin AG. Contaminación e Ingeniería Ambiental. Vol III. Contaminación de las aguas. FICYT, Oviedo (1997).
- Bueno JL, Sastre H, Lavin AG. Contaminación e Ingeniería Ambiental. Vol IV. Degradación del suelo y tratamiento de residuos. FICYT, Oviedo (1997).

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

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

### Criterios de evaluación

Pruebas objetivas escritas de conocimiento sobre teoría y resolución de problemas: 60%  
 Desarrollo de problemas y otros supuestos prácticos propuestos en clase, evaluación de las prácticas de laboratorio: 20%  
 Trabajos prácticos dirigidos: contenido y exposición. Participación activas en seminarios: 20%

### Instrumentos de evaluación

Tal y como ya se ha señalado, el proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno a lo largo del desarrollo de la asignatura, el nivel alcanzado en las competencias descritas y el logro de los objetivos propuestos. Para ello se tendrán en cuenta especialmente:

- Exámenes escritos.
- Resolución de problemas propuestos por el profesor
- Informes de prácticas. ATENCIÓN: La asistencia a las clases prácticas es obligatoria. Si alguno de los alumnos no asistiera a dichas clases, deberá realizar al final del curso un examen de prácticas.
- Trabajos expuestos
- Actitud y participación en clases de la asignatura, asistencia a clase, seminarios, tutorías y otras actividades.

### Recomendaciones para la evaluación

Aparte de estudiar la materia y seguir las recomendaciones del profesor, se tendrán muy en cuenta la participación activa en el aula y en el laboratorio, así como la entrega en los plazos fijados de los trabajos prácticos, su contenido y la exposición oral de éstos, pues ello garantiza cierta eficacia en la adquisición de competencias y en el logro de los objetivos previstos.

### Recomendaciones para la recuperación

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

## FUNDAMENTOS DE AUTOMÁTICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106318	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	2º	Periodicidad	2º CUATRIM.
Área	INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA				
Departamento	INFORMATICA Y AUTOMATICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	SEBASTIAN MARCOS LOPEZ	Grupo / s	1
Departamento	INFORMATICA Y AUTOMATICA		
Área	INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA		
Centro	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL		
Despacho	AULA DE AUTOMATICA		
Horario de tutorías			
URL Web	<a href="http://web.usal.es/sebas">http://web.usal.es/sebas</a>		
E-mail	sebas@usal.es	Teléfono	923 408080 ext 2236

Profesor Prácticas-1	MIGUEL ANGEL SANCHEZ SANZ	Grupo / s	1,2
Departamento	INFORMATICA Y AUTOMATICA		
Área	INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA		
Centro	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL		
Despacho	3ª PLANTA		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	massanz@usal.es	Teléfono	923 408080

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

### Bloque formativo al que pertenece la materia

Pertenece a la familia de asignaturas de especialización en automática: Regulación Automática, Automatización Industrial, Informática Industrial, Robótica Industrial, Modelado y Simulación, Control Inteligente y Control Avanzado, todas ellas materias del área de Ingeniería de Sistemas y Automática.

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

Asignatura de contenidos tecnológicos básicos encuadrada fundamentalmente como introducción al control automático de sistemas y procesos continuos con una inmersión final del control lógico y secuencial de procesos.

### Perfil profesional

Sus aplicaciones prácticas son numerosas y variadas en todos los ámbitos de la industria: servomecanismos de control de posición y velocidad (en robots, máquinas herramienta, etc...), control de procesos industriales en centrales de producción de energía( hidráulicas, térmicas, nucleares, ...), plantas químicas y metalúrgicas(refinerías, cementeras, papeleras, altos hornos, ...), industrias agroalimentarias (azucareras, centrales lecheras, industrias cárnicas, ..), industria aeroespacial y militar, etc.

## 3. Recomendaciones previas

- Conocimientos básicos de cálculo diferencial e integral: límites de funciones, fórmula de Taylor, ecuaciones diferenciales lineales.
- Conocimientos básicos de física: cinemática y dinámica del punto, ecuaciones de los elementos eléctricos lineales, leyes de Kirchoff, ecuaciones de continuidad y de Bernoulli en fluidos.

## 4. Objetivos de la asignatura

- Entender el concepto de Control de Sistemas y Regulación Automática.
- Ser capaz de abstraer un modelo matemático a partir de un sistema físico real.
- Obtener la evolución temporal del sistema a partir de los modelos matemáticos que se han obtenido.
- Entender los sistemas realimentados y los efectos de la realimentación.
- Capacitar al alumno con los fundamentos tecnológicos básicos que le permitan abordar la implementación de sistemas de control simples con vistas al desarrollo de su futura actividad profesional
- Ser capaz de analizar el comportamiento estático y dinámico de un sistema realimentado a partir del modelo matemático obtenido: precisión, estabilidad absoluta y relativa.
- Entender los distintos tipos de reguladores.
- Familiarizar al alumno con una poderosa herramienta software de análisis y diseño de sistemas de control (MATLAB/SIMULINK), dada la importancia que van adquiriendo las técnicas de simulación por computador

## 5. Contenidos

### CONTENIDOS :

BLOQUE TEMÁTICO 1: CONCEPTOS BASICOS Y HERRAMIENTAS MATEMATICAS

Tema 1: Introducción a los sistemas de control. Conceptos básicos. Aplicaciones prácticas en la industria

Tema 2: Herramientas matemáticas útiles en control de sistemas continuos  
BLOQUE TEMÁTICO 2: SISTEMAS CONTINUOS DE CONTROL. REPRESENTACION EXTERNA  
Tema 3: Representación externa: función de transferencia. Diagramas de bloques y flujo  
Tema 4: Modelado matemático de sistemas físicos y de control. Tecnología de los sistemas de control analógico  
Tema 5: Características de los sistemas de control con realimentación  
Tema 6: Respuesta en régimen transitorio  
Tema 7: Estabilidad de los sistemas de control  
Tema 8: Respuesta en régimen permanente. Precisión  
Tema 9: Acciones básicas de control y controladores automáticos industriales  
BLOQUE TEMATICO 3: INTRODUCCION AL CONTROL LOGICO Y SECUENCIAL  
Tema 10: Fundamentos del Control Lógico y Secuencial. Automatismos eléctricos y neumáticos.

## 6. Competencias a adquirir

### Competencias Genéricas

CG3: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CG6: Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

### Competencias Transversales

— Competencias Instrumentales:

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.

CT10: Conocimientos generales básicos.

CT14: Toma de decisiones

— Competencias interpersonales:

CT5: Trabajo en equipo.

CT6: Habilidades en relaciones interpersonales.

CT15: Capacidad crítica y autocrítica.

— Competencias sistémicas:

CT9: Creatividad, Iniciativa y espíritu emprendedor.

CT21: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

CT22: Capacidad de aprender.

CT23: Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CT24: Liderazgo.

CT27: Preocupación por la calidad.

**Común a la rama industrial:**

CC6: Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

**Competencias específicas:**

ED5A: Uso de herramientas modernas

EP01: Redacción e interpretación de documentación técnica.

**7. Metodologías docentes****Actividades dirigidas por el profesor:**

- Actividades introductorias de contacto con los alumnos y presentación de la asignatura
- Sesiones magistrales en aula
- Prácticas en el aula de resolución de problemas y ejercicios
- Prácticas en laboratorio con maquetas-prototipo de equipos industriales reales
- Prácticas en aula de informática de análisis y diseño de sistemas de control asistido por ordenador (MATLAB/SIMULINK)
- Seminarios tutelados de resolución de ejercicios prácticos
- Tutorías individualizadas de atención al alumno

**Actividades autónomas del alumno:**

- Resolución de problemas relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno.
- Estudio de casos prácticos industriales reales planteados por el profesor.

**Pruebas de evaluación:**

- Pruebas objetivas de tipo test
- Pruebas prácticas de resolución de ejercicios y problemas.

**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 (teoría)		30		24	54
Prácticas	- En aula (problemas y casos prácticos)	15		40	55
	- En el laboratorio	5			5
	- En aula de informática	10			10
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías (individuales y grupales)					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos (informe prácticas)			4	4
Otras actividades (detallar)				
Exámenes (pruebas de evaluación continua)	4		18	22
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- [1] ANDRÉS PUENTE, E. "Regulación Automática I". Sección de Publicaciones E.T.S.I.I. Madrid, 1997
- [2] OGATA, K. "Ingeniería de Control Moderna" (5ª Edición) Ed. Prentice-Hall, 2003
- [3] DORF, R.C. "Sistemas modernos de control" (10ª Edición) Ed. Pearson-Prentice Hall, 2005
- [4] KUO, B. "Sistemas automáticos de control" (7ª Edición) Ed. Prentice-Hall, 1996
- [5] MARCOS, S. "Problemas de ingeniería de control". (4ª Edición) Ed. Revide, 2003
- [6] ARACIL, J. "Problemas de Regulación Automática" Sección de Publicaciones E.T.S.I.I. Madrid, 1993
- [7] BARRIENTOS, A. "Control de sistemas continuos" Ed. McGraw-Hill, 1996
- [8] CREUS, A. "Instrumentación Industrial" (6ª Edición) Ed. Marcombo, 2005
- [9] The MATHWORKS Inc. "MATLAB. Edición de estudiante" Ed. Prentice-Hall, 1996
- [10] OGATA, K. "Problemas de Ingeniería de Control utilizando MATLAB" Ed. Prentice-Hall, 1999

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

Revista *Automática e Instrumentación*. Edita TecniPublicaciones

Webs de interés para la Tecnología de la Regulación Automática:

Siemens( [www.siemens.com](http://www.siemens.com))

Emerson ([www.EmersonProcess.es](http://www.EmersonProcess.es))

Endress+Hauser ([www.es.endres.com](http://www.es.endres.com))

Rockwell ([www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com))

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

De acuerdo con las directrices del EEES, para la evaluación de las competencias y capacidades adquiridas se adoptará un sistema basado en evaluación continua. Aquellos alumnos que no superen la evaluación continua o no se acojan a la misma, serán evaluados mediante un único examen final de recuperación.

Para poder acogerse a la modalidad de evaluación continua es necesaria la asistencia y participación activa del alumno a las clases teórico-prácticas en el aula.

<b>Criterios de evaluación</b>
<p>— <u>Sistema de calificaciones</u>: La nota final de la asignatura estará comprendida entre 0 y 10 puntos. La asignatura se supera con una puntuación final de 5 puntos.</p> <p>— En la modalidad de <i>evaluación continua</i>, la nota final de la asignatura se obtendrá mediante suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación, con los siguientes pesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primer parcial, 30%</li> <li>• Segundo parcial, 60%</li> <li>• Trabajos de prácticas, 10%</li> </ul> <p>Cada prueba parcial constará de 2 partes: una evaluación teórica tipo test y de varios problemas prácticos. La prueba tipo test mide la comprensión de los conceptos e ideas básicas de la disciplina. La parte de problemas mide la aplicación de los conocimientos a situaciones reales debidamente simplificadas. De esta manera, la evaluación trata de ser lo más objetiva y completa posible para valorar el grado de conocimiento de la materia así como la capacidad de resolución de problemas prácticos por parte de los alumnos.</p> <p>Los trabajos de prácticas consistirán en la entrega de un informe de las prácticas de maqueta por grupo y la realización de un trabajo individual de MATLAB.</p> <p>— En la modalidad de <i>examen final único</i>, en fecha de recuperación, la nota final se obtendrá mediante la siguiente ponderación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen final, 90%</li> <li>• Examen de Matlab, 10%</li> </ul> <p>Para ambas modalidades de evaluación, la asistencia a prácticas es obligatoria.</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>Evaluación de contenidos: Pruebas parciales de evaluación continua (teoría tipo test + problemas prácticos)</p> <p>Evaluación de prácticas: Informe de prácticas + trabajo de MATLAB(ordenador)</p> <p>En casos dudosos, se valorará la asistencia y actitud del alumno en clase.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asistencia continuada a las clases, que van soportadas en material didáctico multimedia y donde se realizan experimentos prácticos y se exponen casos industriales reales. Ningún aprendizaje autónomo rendirá, ni de lejos, tanto como la explicación del profesor</li> <li>2. Lectura detenida y comprensiva de los conceptos teóricos. Realizar los cuestionarios on-line</li> <li>3. Realizar paso a paso los problemas resueltos en clase</li> <li>4. Resolver los problemas de autoevaluación para coger soltura y rapidez de cálculo</li> </ol> <p>Consultar las dudas de resolución de los problemas con el profesor en horario de tutorías</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Idénticas a las de evaluación.

## TEORÍA DE REDES ELÉCTRICAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106319	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3	Periodicidad	1º cuatrimestre
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Plataforma propia desarrollada por los profesores			
	URL de Acceso:	<a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Félix Redondo Quintela	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	<a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>		
E-mail	<a href="mailto:felixrq@usal.es">felixrq@usal.es</a>	Teléfono	923408080 (ext. 2227)

Profesor	Roberto Carlos Redondo Melchor	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	1ª planta, laboratorio de electrónica		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>		
E-mail	<a href="mailto:roberm@usal.es">roberm@usal.es</a>	Teléfono	923408080 (ext. 2229)

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Ingeniería eléctrica.

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

Asignatura básica de ingeniería eléctrica.

Perfil profesional

Ingeniería.

### 3. Recomendaciones previas

Conocimientos sobre Fundamentos de Electricidad: Electrostática, Corrientes estacionarias y Magnetostática. Conocimientos de Teoría de Circuitos y de Cálculo Diferencial e Integral.

### 4. Objetivos de la asignatura

Que el alumno conozca los procedimientos avanzados de análisis de redes eléctricas.

### 5. Contenidos

Multipolos de impedancias. Terminales permutables. Matrices de multipolos de resistencias. Polígono equivalente de multipolos de impedancias. Teorema de la estrella equivalente de multipolos de impedancias. Transformación estrella-triángulo. Problemas.

Multipolos de Thévenin y multipolos de Norton. Teorema de Norton. Teorema de Thévenin. Tensiones de circuito abierto e intensidades de cortocircuito. Aproximación de multipolos por multipolos de Thévenin y de Norton. Acoplamiento de multipolos de Thévenin y de Norton. Multipolos en paralelo. Aplicación a sistemas trifásicos. Problemas.

Redes de primer orden y redes de segundo orden. Régimen transitorio y régimen permanente. Dipolo RL serie con tensión constante. Cortocircuito de un dipolo RL serie. Dipolo RC serie con tensión constante. Cortocircuito de un dipolo RC serie. Dipolo RLC serie con tensión constante. Cortocircuito de un dipolo RLC serie. Problemas y simulaciones con ordenador.

Dipolo RL serie con tensión sinusoidal. Dipolo RC serie con tensión sinusoidal. Dipolo RLC serie con tensión sinusoidal. Problemas y simulaciones con ordenador.

Coficiente de inducción mutua. Análisis de redes con acoplamiento magnético. Puntos correspondientes. Análisis de redes sinusoidales con acoplamiento magnético. Transformador. Problemas y simulaciones con ordenador.

Transformación de Laplace. Propiedades de la transformación de Laplace. Transformadas de derivadas e integrales. Teoremas del valor inicial y del valor final. Propiedades de la transformación inversa de Laplace. Fórmula de Heaviside. Redes de Kirchhoff transformadas de Laplace. Impedancia en el dominio  $s$ . Transformada de Laplace de la función pulso. Delta de Dirac y su transformada. Producción y eliminación de impulsos de tensión y de intensidad. Problemas y simulaciones con ordenador.

Componentes simétricas. Teorema de Stokvis. Componentes simétricas de tensiones e intensidades de cuadripolos lineales. Matriz de Fortescue. Grado de desequilibrio. Componentes simétricas y potencias. Problemas.

Serie de Fourier. Cálculo de los coeficientes de Fourier. Series de Fourier en solo senos y solo cosenos. Simetrías de las ondas. Métodos gráficos de obtención de desarrollos de Fourier. Espectro de Líneas. Tasa de distorsión armónica. Valor eficaz. Potencia. Problemas.

Resonancia de un dipolo RLC serie. Variación de la impedancia y de la intensidad de un dipolo RLC serie con la frecuencia. Frecuencias de media potencia. Anchura de banda. Tensiones de un dipolo RLC serie resonante. Resonancia de un dipolo GLC paralelo. Variación de la admitancia y de la tensión con la frecuencia. Problemas.

Puerta de un multipolo. Potencia de una puerta. Redes de dos puertas. Redes de dos puertas lineales. Parámetros híbridos. Parámetros de transmisión. Redes de dos puertas simétricas. Redes de dos puertas en cascada. Impedancia característica. Impedancias imagen. Tripolos como redes de dos puertas. Teorema de Miller. Redes de dos puertas reciprocas. Problemas.

**Prácticas de laboratorio:**

- Determinación de secuencias de fases de líneas trifásicas.
- Fallos en los sistemas trifásicos. Corte de una fase.
- Sobretensiones por corte del neutro.
- Circuito *RL* serie con fuente constante y sin fuentes.
- Circuito *RC* serie con fuente constante y sin fuentes.
- Circuito *RLC* serie con fuente constante y sin fuentes.
- Circuitos *RL*, *RC* y *RLC* serie con fuente sinusoidal.
- Resonancias serie y paralelo.
- Bobinas acopladas magnéticamente.

**6. Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

CEE.11

Transversales

CT4

**7. Metodologías docentes**

Clases magistrales para plantear temas generales, clases para resolución de problemas, seguimiento de material didáctico impreso especialmente elaborado para la docencia de esta materia, clases prácticas de laboratorio, material informático puesto a disposición de los alumnos en página web propia ([www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad)).

**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		32	56
Prácticas	- En aula	10	18	28
	- En el laboratorio	10	6	16
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	5			5
Exposiciones y debates				
Tutorías	5	12		17
Actividades de seguimiento online	2	10	12	24
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>22</b>	<b>68</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Félix Redondo Quintela y Roberto C. Redondo Melchor. *Redes Eléctricas de Kirchhoff, 2ª edición*. Ed. REVIDE. Béjar 2005.

Félix Redondo Quintela, Juan Manuel García Arévalo y Roberto Carlos Redondo Melchor. *Prácticas de Circuitos Eléctricos, 6ª edición*. Ed. REVIDE. Béjar 2009.

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

[www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad)

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se trata de determinar el conocimiento que ha adquirido cada alumno del análisis de redes eléctricas, y su capacidad para resolver problemas prácticos y realizar medidas eléctricas experimentales.

### Criterios de evaluación

Examen escrito de conocimientos generales y problemas prácticos: 80 %

Examen de prácticas: 20 %

### Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas sobre cuestiones precisas permanentemente puestas a disposición del alumno en los libros y el sitio web [www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad). Prueba escrita sobre ejercicios prácticos resueltos en las clases magistrales y permanentemente puestas a disposición del alumno en los libros y el sitio web [www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad).

Prueba en el laboratorio consistente en la realización de uno de los experimentos de los realizados durante las clases de laboratorio, y permanentemente puestas a disposición del alumno en los libros y en el sitio web [www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad).

Resumen escrito del trabajo de laboratorio realizado durante todo el curso que el alumno debe entregar al final.

**Recomendaciones para la evaluación**

Para adquirir idea clara de cómo son las dos primeras pruebas reseñadas en el apartado anterior, conviene que el alumno visite la sección Exámenes de Teoría de Circuitos, en <http://www.usal.es/electricidad/Principal/Circuitos/Examen>. Allí hay ejemplos de esas pruebas. Para las dos últimas pruebas reseñadas en el apartado anterior, conviene que el alumno visite la sección Prácticas de Circuitos, en <http://www.usal.es/electricidad/Principal/Circuitos/Practicas>.

**Recomendaciones para la recuperación**

Resolver todos los ejercicios de las pruebas de exámenes anteriores, que se ofrecen en <http://www.usal.es/electricidad/Principal/Circuitos/Examen/Examenes.php>.

## INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106321	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º S
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium Sitio web del área de Ingeniería Eléctrica			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es http://www.usal.es/electricidad			

## 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	https://moodle.usal.es, http://www.usal.es/electricidad		
E-mail	jumagar@usal.es	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	https://moodle.usal.es, http://www.usal.es/electricidad		
E-mail	susan@usal.es	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.

Aparataje 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. Seminarios para desarrollar temas específicos. 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				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
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

Prueba escrita: teoría y ejercicios prácticos sobre el contenido de la asignatura.

Asistencia a las prácticas de laboratorio y entrega de los resultados obtenidos en las mismas, en su defecto, examen de prácticas de laboratorio consistente en la realización de una de las prácticas realizadas durante el curso.

Trabajos propuestos por el profesor relacionados con el contenido de la asignatura.

### Recomendaciones para la evaluación

Ejercicio escrito: 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. En su defecto, realización de un examen de prácticas, consistente en la realización de una de las prácticas realizadas durante el curso.

Trabajos propuestos: seguir las indicaciones del profesor y preparar, cuando corresponda, la exposición de los mismos.

### Recomendaciones para la recuperación

Las mismas que antes.

## AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106323	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	1º 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	cembe@usal.es	Teléfono	923 408080 ext. 2237

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

## Bloque formativo al que pertenece la materia

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.

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

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.

## Perfil profesional

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
<b>TOTAL</b>		<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**

- 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.

## AMPLIACIÓN Y CÁLCULO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106325	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	3	Periodicidad	1º semestre
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica.				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/">http://moodle.usal.es/login/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Luis Redondo Sánchez	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica.		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	E.T.S. de Ingeniería Industrial de Béjar		
Despacho	1ª Planta (Laboratorio de máquinas eléctricas)		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web			
E-mail	luresan@usal.es	Teléfono	923 408080 (ext.2225)

Profesor Coordinador	Felipe Fernández-Espina García	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica.		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	E.T.S. de Ingeniería Industrial de Béjar		
Despacho	1ª Planta (Laboratorio de máquinas eléctricas)		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web			
E-mail	ffeg@usal.es	Teléfono	923 408080

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Común a la Rama Industrial (Ingeniería eléctrica).

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

La asignatura pertenece Ingeniería Eléctrica y se imparte en el tercer curso, primer cuatrimestre del Grado. Asignatura de ampliación y cálculo de las máquinas eléctricas de ingeniería eléctrica.

Perfil profesional

Ingeniería.

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos sobre Fundamentos de Electricidad: Electroestática, Corrientes estacionarias, Magnetostática y Máquinas Eléctricas .

Conocimiento de Cálculo Diferencial e Integral y de Teoría de Circuitos

## 4. Objetivos de la asignatura

Que el alumno profundice en el conocimiento de las Máquinas Eléctricas estudiadas en el segundo curso, tanto en lo que se refiere a la construcción mecánica como a la eléctrica. Cálculo y ejemplos de máquinas reales.

Exposición teórica en el aula de los distintos apartados y cálculos, acompañándose, en la medida de lo posible, de transparencias o presentaciones informáticas que permitan una mejor comprensión de los dibujos y esquemas.

Realización práctica en el laboratorio eléctrico de diversas pruebas, en función del material existente.

Conocimiento y utilización de aparatos y materiales utilizados en la construcción y devanado de motores y transformadores.

Conocimiento de los transformadores didácticos y motores existentes en el laboratorio de máquinas eléctricas.

## 5. Contenidos

### Programa de Teoría

#### TEMA 1.- Ampliación de motores de corriente continua.

Nuevos motores de corriente continua. Motores de c.c. en servicio. Control de la velocidad. Arranque de los motores (circuitos de arranque y cálculo).

#### TEMA 2.- Ampliación de máquinas síncronas.

Obtención del circuito equivalente por el método de Potier y de Blondel.

Acoplamiento de generadores. Motores síncronos. Métodos de arranque de estos motores

#### TEMA 3.- Ampliación de transformadores.

Ampliación de los transformadores trifásicos de potencia (circuito equivalente). Acoplamiento. Principio de funcionamiento del autotransformadores.

Índice horario. Transformadores de medida.

**TEMA 4.- Ampliación de máquinas asíncronas.**

Introducción de los motores y generadores asíncronos. Circuito equivalente. Arranque de los motores de inducción. Regulación de la velocidad. Motores de inducción monofásicos.

**TEMA 5.- Cálculo paramétrico.** Generalidades. Parámetros magnéticos. Parámetros eléctricos. F.e.m. De una máquina de corriente continua. Significado térmico del producto paramétrico (q).

**TEMA 6.- Autotransformadores.** Constitución. Bobinado común y serie. Potencia de paso. Potencia interna o propia. Ventajas e inconvenientes en relación a los transformadores. Limitaciones. Diseño y construcción de un pequeño autotransformador.

**TEMA 7.- Diseño de las máquinas síncronas y asíncronas.** Generadores asíncronos. Cálculo estático de un motor de corriente alterna. Cálculo del devanado y plan de arrollamiento de los motores de corriente alterna, monofásicos y trifásicos. Devanados concéntricos. Devanados ondulados. Devanados imbricados.

**Prácticas de Laboratorio****Máquinas de corriente continuas**

- Característica exterior c.c. con LabVIEW.

**Máquinas síncronas.**

- Curvas de carga y de regulación con LabVIEW.
- Motor síncrono, obtención de la curva en V.
- Arranque de estos motores mediante la variación de tensión y frecuencia.

**Transformadores.**

- Relación de transformación de los transformadores trifásicos
- Puntos correspondientes y homólogos de transformadores monofásicos y trifásicos.
- Acoplamiento de transformadores monofásicos y trifásicos.

**Motores asíncronos**

- Ensayo en vacío y cortocircuito de un motor de inducción, ( obtención del circuito equivalente).
- Métodos avanzados en el diseño de máquinas eléctricas.

**6. Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

CEE1, CEE12

Transversales

CT1, CT2, CT4, CT5

**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		42	67
Prácticas	- En aula	10		26	36
	- En el laboratorio	10		10	20
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		5		5	10
Tutorías		4,5			4,5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		1,5		7	8,5
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
TOTAL		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

**Básicos para la ampliación de Máquinas Eléctricas**

Máquinas Eléctricas CHAPMAN 4ª edición de Mc Graw Gil (Teoría y problemas)

Máquinas Eléctricas Jesús Fraile Mora 6ª edición de Mc Graw Gil (Teoría y problemas)

Máquinas Eléctricas Rafael Sanjurjo de Mc Graw Gil (Teoría y problemas)

Máquinas Eléctricas Fitzgerald 6ª edición de Mc Graw Gil (Teoría y problemas)

Prácticas de Máquinas Eléctricas Luis Redondo y Félix Redondo

**Recomendados para el Cálculo**

CORRALES MARTÍN, J. - Teoría, cálculo y construcción de las máquinas de corriente alterna asíncronas.

CORRALES MARTÍN, J. - Teoría, cálculo y construcción de las máquinas de corriente alterna síncronas.

RAPP, J. - Teoría y cálculo de los bobinados eléctricos

RAS, E. - Transformadores de potencia, de medida y de protección.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

[www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad)

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se trata de determinar el conocimiento que ha adquirido cada alumno de las máquinas eléctricas en su cálculo y diseño.

### Criterios de evaluación

Examen escrito de conocimientos generales y problemas prácticos: 80 %

Examen de prácticas: 20 %

### Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas sobre las distintas máquinas estudiadas en la asignatura.

### Recomendaciones para la evaluación

Prueba escrita sobre ejercicios prácticos resueltos en las clases magistrales y permanentemente puestas a disposición del alumno en los libros.

Prueba en el laboratorio consistente en la realización de una o varias prácticas realizadas a lo largo del cuatrimestre.

### Recomendaciones para la recuperación

Estudiar y resolver las cuestiones y problemas recomendados a lo largo del curso.

## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106320	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	Tercero	Periodicidad	2 <sup>do</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	Lunes, Martes y Miércoles de 10:00 a 12:00		
URL Web			
E-mail	torre@usal.es	Teléfono	923 408080 Ext. 2245

Profesor Coordinador	Esteban Sánchez Hernández	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Tecnología Electrónica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	Laboratorio de Electrónica. 2ª planta.		
Horario de tutorías	Lunes 16:00 a 18:00, Martes y Jueves 12:00 a 14:00		
URL Web			
E-mail	esh@usal.es	Teléfono	923 408080 Ext. 2235

**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 y conocimientos de electrónica de potencia.

Perfil profesional

Ingeniería Industrial.

**3. Recomendaciones previas**

Conocimientos básicos sobre ingeniería eléctrica, electrónica y ampliación y cálculo de máquinas eléctricas.

**4. Objetivos de la asignatura**

Conocer los dispositivos de electrónica de potencia.

Conocer y diferenciar los diferentes tipos de convertidores de energía eléctrica.

Saber diseñar algún circuito de disparo de los diferentes elementos de los circuitos de potencia.

**5. Contenidos****Teoría:**

Tema 1.- Introducción a los dispositivos de potencia.

Tema 2.- Convertidores de corriente continua a corriente continua.

Tema 3.- Convertidores de corriente alterna a corriente continua.

Tema 4.- Convertidores de corriente alterna a corriente alterna.

Tema 5.- Convertidores de corriente continua a corriente alterna.

Tema 6.- Refrigeración de semiconductores de potencia.

**Prácticas:**

Práctica 1.- Disparo y bloqueo de circuitos con tiristores.

Práctica 2.- Rectificadores no controlados y controlados.

Práctica 3.- Reguladores de corriente alterna.

Práctica 4.- Inversores.

Práctica 5.- Simulación de circuitos de potencia.

**6. Competencias a adquirir**

De Tecnología Específica Electrónica Industrial

CEI4. Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.

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
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

**HART, D.W.** "Electrónica de Potencia". Ed. Prentice, 2001.

**RASHID, M.H.** "Electrónica de Potencia. Circuitos, Dispositivos y Aplicaciones". Ed. Prentice Hall, 1995.

**MOHAN, N., UNDELAND, T.M. and ROBBINS, W.P.** "Power Electronics: Converters, Applications and Design". 2ª Ed. Ed. John Wiley and Sons, 1995.

**TORREBLANCA, J., SÁNCHEZ, E., ROZAS, L.** "Problemas de Electrónica de Potencia". Ed. Revide, 2003.

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.

<b>Criterios de evaluación</b>
Exámenes escritos de conocimientos sobre teoría y resolución de problemas:40-50% Trabajos, prácticas y problemas propuestos: 40-50%
<b>Instrumentos de evaluación</b>
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 apartado 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 ALTA TENSIÓN

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106322	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º S
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://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</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://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>		
E-mail	jumagar@usal.es	Teléfono	923408080

Profesor	Silvia Hernández Martín	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 establecer		
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a> , <a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>		
E-mail	shm@usal.es	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 asimétricos.

Aparataje de corte en instalaciones de alta tensión.

Protección de instalaciones de alta tensión.

Estaciones de transformación y distribución.

Cálculo de secciones en líneas de alta tensión.

Instalaciones de puesta a tierra en subestaciones y apoyos.

### Prácticas de laboratorio:

1.- Obtención experimental de las componentes simétricas de un sistema de intensidades.

2.- Obtención del circuito equivalente de transformadores para un sistema homopolar.

3.- Determinación de la rigidez dieléctrica de un medio.

4.- Interrupción de la corriente en cargas eléctricas. Impulso de tensión en interruptores.

5.- Conexión de transformadores.

6.- Conexión de motores. Obtención de la curva  $t=f(I)$ .

7.- Conexión de condensadores y lámparas de descarga.

8.- Relé direccional de neutro.

9.- Visita a una subestación y un centro de transformación.

**6. Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales

## Específicas

CEE2.- Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.  
CEE4.- Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta 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. Seminarios para desarrollar temas específicos. 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	50
Prácticas	- En aula	12		30	42
	- En el laboratorio	12		12	24
	- En aula de informática				
	- De campo	2			2
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		4		10	14
Tutorías		1		1	2
Actividades de seguimiento online		1		1	2
Preparación de trabajos					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
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 Alta tensión.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Reglamento de alta tensión.

### 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

Prueba escrita: teoría y ejercicios prácticos sobre el contenido de la asignatura.

Asistencia a las prácticas de laboratorio y entrega de los resultados obtenidos en las mismas, en su defecto, examen de prácticas de laboratorio consistente en la realización de una de las prácticas realizadas durante el curso.

Trabajos propuestos por el profesor relacionados con el contenido de la asignatura.

#### Recomendaciones para la evaluación

Ejercicio escrito: 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. En su defecto, realización de un examen de prácticas, consistente en la realización de una de las prácticas realizadas durante el curso.

Trabajos propuestos: seguir las indicaciones del profesor y preparar, cuando corresponda, la exposición de los mismos.

#### Recomendaciones para la recuperación

Las mismas que antes.

## LÍNEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106324	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	Semestral 2S
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium. Sitio web del área de Ingeniería Eléctrica			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es http://www.usal.es/electricidad			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Enrique Ramón García Periañez	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	Martes y Miércoles de 10 a 13 horas		
URL Web	http://www.usal.es/electricidad		
E-mail	engarpe@usal.es	Teléfono	923408080

Profesor Coordinador	Silvia Hernández Martín	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 11 a 12, martes de 10 a 12, miércoles de 10 a 11, jueves de 10 a 12 h.		
URL Web	http://www.usal.es/electricidad		
E-mail	shm@usal.es	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 y cálculo de las Líneas Eléctricas de Alta 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 Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

### 5. Contenidos

#### **Bloque 1.- Elementos utilizados en las líneas eléctricas**

1.1.- Conductores: tipos utilizados. 1.2.- Materiales empleados. 1.3.- Características de los conductores. 1.4.- Conductores de aluminio-acero. 1.5.- Vibraciones en los conductores. 1.6.- Dispositivos amortiguadores. 1.7.- Aislantes: clasificación. 1.8.- Materiales empleados. 1.9.- Características de los aisladores. 1.10.- Herrajes. 1.11.- Causas del deterioro de los aisladores y averías que producen. 1.12.- Reparto del potencial en una cadena de aisladores. 1.13.- Apoyos: clasificación según la función que realizan. 1.14.- Esfuerzos a que están sometidos. 1.15.- Crucetas.

#### **Bloque 2.- Estudio eléctrico de líneas eléctricas**

2.1.- Efectos térmicos de la corriente eléctrica. 2.2.- Densidad de corriente admitida en el R.L.A.T. 2.3.- Cálculo de secciones: criterios eléctricos determinantes. 2.4.- Influencia de la tensión empleada y del tipo de corriente eléctrica sobre la sección de los conductores. 2.5.- Fenómenos inductivos en líneas recorridas por corriente alterna: Efecto pelicular. 2.6.- Determinación de inductancias en líneas monofásicas y trifásicas, simples y múltiples. 2.7.- Inductancia aparente. 2.8.- Estudio del efecto de capacidad en líneas monofásicas y trifásicas, simples y múltiples. 2.9.- Conductancia de los aislamientos : perditancia. 2.10.- Efecto corona. 2.11.- Tensiones crítica disruptiva y visual: potencia perdida. 2.12.- Caída de tensión en líneas inductivas monofásicas y trifásicas en servicio equilibrado. 2.13.- Métodos aproximados de cálculo de líneas de longitudes medias: esquemas en Pi y en T. 2.14.- Efecto Ferranti. 2.15.- Yuxtaposición de cuádrupolos. 2.16.- Líneas de corriente alterna con parámetros uniformemente distribuidos en regímenes permanentes senoidales: forma hiperbólica de las ecuaciones. 2.17.- Ecuaciones exponenciales: ondas directa y reflejada. 2.18.- Líneas en vacío y en cortocircuito. 2.19.- Regulación de la tensión.

#### **Bloque 3.- Cálculo mecánico de líneas aéreas**

3.1.- Ecuación general de un cable tendido entre dos puntos a igual altura: catenaria. 3.2.- Sustitución de la catenaria por una parábola. 3.3.- Longitud del hilo. 3.4.- Flecha. 3.5.- Ecuación de cambio de condiciones. 3.6.- Sobrecargas según el R.L.A.T. 3.7.- Vano ideal de regulación. 3.8.- Tabla de regulación del cable. 3.9.- Distancias de seguridad. 3.10.- Cálculo mecánico del conductor tendido entre dos apoyos a diferente altura. 3.11.- Flecha. 3.12.- Cálculo de vanos de gran longitud. 3.13.- Distribución de apoyos en el perfil longitudinal de la línea. 3.14.- Desviación de las cadenas de aisladores con el viento: cadenas de aisladores. 3.15.- Cálculo de apoyos. 3.16.- Cimentaciones.

#### **Prácticas de laboratorio**

- Determinación experimental de los parámetros de una línea eléctrica.
- Funcionamiento en vacío de una línea eléctrica.
- Funcionamiento en carga de una línea eléctrica.

- Funcionamiento en cortocircuito de un línea eléctrica.
- Acoplamiento en paralelo de dos líneas eléctricas.
- Regulación de la tensión de una línea eléctrica.

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

### Específicas

CEE5.- Capacidad para el cálculo y diseño de líneas eléctricas y transporte de energía eléctrica.

### Transversales

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		37	62
Prácticas	- En aula	16		20	36
	- En el laboratorio	6		18	24
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización				
Seminarios		6			6
Exposiciones y debates					
Tutorías		2	15		17
Actividades de seguimiento online		1			1
Preparación de trabajos					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	<b>60</b>	<b>15</b>	<b>75</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Reglamento de Líneas aéreas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos. Aut: Jorge Moreno, Fernando Garnacho, Pascual Simón, José Rodríguez. Ed. Paraninfo  
 RAMÍREZ VÁZQUEZ. Instalaciones Eléctricas  
 RAS OLIVA. Teoría de Líneas Eléctricas. Tomo 1º  
 HAPPOLDT, H. Centrales y Redes Eléctricas  
 STEVENSON, W.D. Análisis de Sistemas Eléctricos de Potencia  
 CHECA, L.M. Líneas de Transporte de Energía  
 ZOPPETI JUDEZ, G. Redes Eléctricas de Alta y Baja Tensión

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

[www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad)  
 REE, Procedimientos de operación del sistema eléctrico nacional.

## 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

- Seguimiento de la asignatura.
- Resolución de problemas.
- Realización de trabajos de aplicación de los conocimientos.

### Instrumentos de evaluación

Resolución de problemas y realización de trabajos prácticos dirigidos: 100%

### Recomendaciones para la evaluación

Se darán a conocer en cada caso.

### Recomendaciones para la recuperación

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

## PLANTAS TERMOELÉCTRICAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106326	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	Semestral 2S
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 Coordinador	Enrique-Ramón García Periañez	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	Martes y Miércoles de 10:00 a 13:00		
URL Web			
E-mail	engarpe@usal.es	Teléfono	923408080

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	Lunes de 10:00 a 13:00; Miércoles de 10:00 a 13:00		
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	raulovej@usal.es	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 térmicas de generación de energía eléctrica.

Perfil profesional

Ingeniería Industrial.

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos sobre teoría de circuitos, máquinas eléctricas e ingeniería termodinámica.

## 4. Objetivos de la asignatura

Que el alumno adquiera el conocimiento del funcionamiento de las centrales térmicas de generación de energía eléctrica.

## 5. Contenidos

La materia se divide en los siguientes bloques temáticos:

### **Bloque 1. Plantas termoeléctricas.**

TEMA1. Sistema eléctrico de potencia. Aparatación eléctrica. Perturbaciones y faltas en los sistemas eléctricos. Clasificación de las centrales eléctricas. Concepto de carga. Curvas de carga. Aspectos económicos y técnicos de los medios de producción de electricidad. La cobertura de la curva de carga.

TEMA 2. Centrales térmicas. Centrales térmicas de turbinas de vapor. Ciclo Rankine. Esquemas de la instalación. Circuitos básicos del funcionamiento. Diagrama de bloques.-Circuito aire-combustible-gases-cenizas. Circuito agua-vapor. Circuito agua de circulación. Circuitos eléctricos. Circuitos de sistemas auxiliares.

TEMA 3. Centrales térmicas de turbinas de gas.

TEMA 4. Centrales térmicas de ciclo combinado.

TEMA 5. Centrales nucleares. Constitución atómica de la materia. Tipos de reacciones nucleares. Constitución de una pila atómica. Materiales empleados en los reactores nucleares y funciones de cada uno. Tipos de reactores.

TEMA 6. Sistemas de refrigeración en centrales nucleares. Centrales nucleares en España. Seguridad en centrales nucleares. Gestión de residuos nucleares. Aportación de la energía nuclear a la industria española.

TEMA 7. Energía solar termoelectrónica. Clasificación de los sistemas solares. Concentradores cilindro-parabólicos. Sistemas de receptor central con campo de helióstatos. Subsistemas de concentración de energía solar. Subsistema de transformación de radiación solar en energía térmica. Subsistema de almacenamiento de energía térmica. Subsistema de conversión de energía térmica en eléctrica. Aspectos medioambientales. Perspectivas.

TEMA 8. Mando y control de las centrales.

#### Prácticas de Laboratorio

- Exposiciones audio-visuales comentadas de los diversos tipos de centrales.
- Arranque y estudio del comportamiento de un grupo de generación síncrono
- Acoplamiento del alternador de una central eléctrica a la red.
- Grupos independientes de generación: acoplamiento en paralelo entre dos dinamos.
- Grupos independientes de generación: acoplamiento en paralelo entre dos alternadores.

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

### Específicas

CEE9.- Conocimiento y capacidad para el diseño de centrales eléctrica.

### Transversales

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

## Libros de consulta para el alumno

FERNÁNDEZ SALGADO, J. M.: Guía Completa de la Energía Solar Fotovoltaica y Termoeléctrica.

GARCÍA GARRIDO, S.: Operación y mantenimiento de centrales de ciclo combinado.

GARCÍA GARRIDO, S.; FRAILE CHICO, D.: Cogeneración: Diseño, operación y mantenimiento de plantas de cogeneración.

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.

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

BUCHHOLD-HAPPOLD: Centrales y Redes Eléctricas.

CORTES CHERTA, M.: Centrales Eléctricas.

GAFFERT, G.A.: Centrales de vapor: estudio de la construcción, características del funcionamiento e integración de toda la maquinaria pesada y ligera de una central.

**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**

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

**Instrumentos de evaluación**

Exámenes escritos: 80%  
Resolución de problemas y realización de trabajos prácticos dirigidos: 20%

**Recomendaciones para la evaluación**

Se darán a conocer en cada caso.

**Recomendaciones para la recuperación**

Se darán a conocer en cada caso.

## OFICINA TÉCNICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106327	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	4	Periodicidad	1º Semestre
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería; Espec. Eléctrica				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Gonzalo Dávila Rodríguez	Grupo / s	1
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Bejar		
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	gdavilar@usal.es	Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Obligatorias comunes ámbito industrial.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Se trata de definir los elementos de un sistema de manera que sean comprendidos por los intervinientes en el proceso, a lo largo del proceso productivo, documentar en todo momento los componentes, hacer ejecutar lo definido conforme a la documentación presentada.
Perfil profesional
Ingeniero Industrial ,Redacción y desarrollo de proyectos de proyectos Técnicos.

**3. Recomendaciones previas**

Se precisa conocimientos básicos de informática , de sistemas de representación , normalización de Dibujo , Normalización industrial , de construcción.

**4. Objetivos de la asignatura**

Redactar, organizar, planificar y gestionar Proyectos básicos y de ejecución de la materia de su competencia asignada. Traslado de la documentación a la ejecución de la obra. Recopilación de la información técnica de las actividades y los materiales. Asignar los recursos disponibles para la realización de los trabajos previstos. Integración en equipos multidisciplinares. Programar la gestión de los recursos humanos disponibles para la ejecución de los trabajos.

**5. Contenidos**

Preparación y realización de informes Técnicos. Normas, Códigos, Reglamentos, Especificación, Normalización; Estudio por especialidades. Diagrama de Bloques. Proyecto. Anteproyecto. Memoria. Cálculos. Anejos a la memoria. Planos. Pliegos de Condiciones. Mediciones y Presupuestos. Estudio Económico. Viabilidad Técnica y Económica. Tramitación de Proyectos. La Dirección de la Obra. Organización y control de la ejecución de la obra (NTE). Los Contratos del Estado. Diagramas de Bloques. Proceso de Movimientos. Diagramas de proceso. Diagramas de Flujo. Estudios de implantación. Mantenimiento industrial. Manutención. Evaluación de Proyectos. Dirección de Proyectos. Peritaciones. Lanzamiento de pedidos.

**6. Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

CT1, CT2, CT7

Específicas

CC12, CC13, CC14, CC15

Transversales

CT1, CT2, CC12, CC13, CC14, CC15

**7. Metodologías docentes**

- En cada unidad de aprendizaje propuesta, el profesor hace su exposición teórico - práctica, apoyado con la utilización de técnicas audiovisuales o la propia ejecución de los sistemas de diseño.
- Se entrega periódicamente y de forma anticipada material con las informaciones necesarias del contenido de las unidades de aprendizaje, así como de las prácticas a realizar en el laboratorio de CAD y con carácter personal por los alumnos.
- Los estudiantes realizan ejercicios prácticos, aplicación de la unidad de aprendizaje, con materiales preexistentes o no, que generalmente serán desarrollados por cada alumno o en grupos de 2 alumnos en el aula de CAD, con la asesoría y supervisión constante del profesor.

## 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			30
Prácticas	- En aula	15			15
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	8			8
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		7			7
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5			5
<b>TOTAL</b>					<b>67</b>

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

CANO, JUAN LUIS. Estudio de Proyectos  
 DE COS CASTILLO, MANUEL. Teoría general de proyectos: dirección de proyectos GÓMEZ-SENET MARTÍNEZ, ELISEO. El Proyecto. Diseño en Ingeniería  
 LOPEZ POZA: Oficina Técnica I y II. Ed. Universidad Politécnica de Madrid.  
 ABACENS Y LASHERAS.: Organización del trabajo. Ed. Donostiarra.  
 DE HEREDIA, D.: Arquitectura y Urbanismo industrial. Ed. Universidad Politécnica de Madrid.  
 LUCAS ORTUETA: Métodos y Organización industrial. Ed. Index.  
 Introducción al Estudio y Métodos y Técnicas. Ed. O.I.T.

Normas y Reglamentos  
 Código Técnico de la Edificación  
 Reglamento de protección contra incendios en Establecimientos Industriales  
 Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.  
Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Reglamento de Seguridad e Higiene  
Ley de prevención Ambiental de Castilla y Leon  
Eficiencia Energetica  
Legislación Ambiental.  
Las Ordenanzas Municipales. Normas de Urbanísticas.  
Ley de contratos del Estado. Eléctricos y Electrónicos:

Eléctrico y Electrónicos  
Reglamento de líneas de alta tensión.  
Reglamento de Estaciones de transformación.  
Reglamento de Verificaciones Eléctricas.  
Reglamento de Compatibilidad Electromagnética  
Acometidas Eléctricas.

Mecánicos y textiles:  
Reglamento de Aparatos Elevadores.  
Reglamento de Equipos a presión.  
Reglamento de Combustibles: sólidos, líquidos, gaseosos  
EHE-08 (sólo mecánicos) EA-05  
Normas básicas de la edificación (sólo mecánicos).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Programa de Autacad 2012, Programa Presto de mediciones y presupuesto, Programa de seguridad y salud

## 10. Evaluación

A lo largo de todo el semestre se realizan durante las clases ejercicios sobre las materias tratadas en las Normas que se vayan estudiando así como los Reglamentos en vigor.

Los ejercicios prácticos realizados en Autocad , informe sobre una materia técnica , un proyecto sobre materias de la competencia, son de obligado cumplimiento, y se podrán ir entregando durante el curso o al final del semestre en los papel y/o disquetes correspondientes.

### Consideraciones Generales

### Criterios de evaluación

La evaluación se realizará de la siguiente manera :

- Un examen sobre la teoría dada
- Realización de un informe técnico
- Realización de un proyecto y su defensa ante el profesor

### Instrumentos de evaluación

Recomendaciones para la evaluación
Recomendaciones para la recuperación

### 11. Organización docente semanal (Adaptar a las actividades propuestas en cada asignatura)

Primer semestre Profesor: Gonzalo Dávila Rodríguez

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
1	2	2					
2	2	2					
3	2	2					
4	2		2				
5	2	2					
6	2	2		1			
7	2	2					
8	2		2			1	
9	2	2					
10	2	2					
11	2	2					
12	2		2				
13	2	2		1			
14	2	2					
15	2	2	1			1	
16							
17							
18							
19						3	

## TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN Y FABRICACIÓN

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106328	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1 S
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Felipe Fernández-Espina García	Grupo / s	Eléctrico
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar		
Despacho	1ª Planta		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web			
E-mail	ffeg@usal.es	Teléfono	923408080

Profesor Coordinador	José María Díaz Sánchez	Grupo / s	Eléctrico
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar		
Despacho	1ª Planta		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web			
E-mail	chemadiaz@usal.es	Teléfono	923408080

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Común Rama Industrial

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

Asignatura obligatoria de Grado en Ingeniería Eléctrica

Perfil profesional

Ingeniería Eléctrica.

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos de tecnología de materiales, máquinas eléctricas.

## 4. Objetivos de la asignatura

Conocer y entender los modelos de fabricación de máquinas eléctricas y material eléctrico.

## 5. Contenidos

Teoría:

- Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
- Diseño y fabricación de transformadores.
- Diseño y fabricación de conductores eléctricos.

Prácticas de laboratorio:

- Fabricación de transformadores. Elementos constructivos.
- Fabricación de conductores. Tipos y elementos constructivos.

## 6. Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

CC9, CEE1

Transversales

CT1, CT2, CT4, CT5

**7. Metodologías docentes**

Clase magistral, prácticas de laboratorio, 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		30		64	94
Prácticas	- En aula	8		12	20
	- En el laboratorio	6		2	8
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		4		7	11
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		4		5	9
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

CORRALES MARTÍN, J. - Teoría, cálculo y construcción de transformadores CORRALES MARTÍN, J. - Teoría, cálculo y construcción de las máquinas de corriente alterna asíncronas. CORRALES MARTÍN, J. - Teoría, cálculo y construcción de las máquinas de corriente alterna síncronas. RAPP, J. - Teoría y cálculo de los bobinados eléctricos RAS, E. - Transformadores de potencia, de medida y de protección.

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

[www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad)

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>
Seguimiento de la asignatura Resolución de problemas Realización de trabajos de aplicación de los conocimientos Pruebas objetivas de evaluación
<b>Instrumentos de evaluación</b>
La asistencia a las clases de prácticas será obligatoria. Si algún alumno no asiste a dichas clases, realizará al final del curso un examen de prácticas. Se valorará la participación en todas aquellas actividades relacionadas con la asignatura, como la entrega de informes de prácticas, problemas propuestos, etc.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Seguimiento de las clases teóricas y prácticas.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Repaso de conceptos teóricos y prácticos, asistencia a tutorías.

## PLANTAS ELÉCTRICAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106329	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	4º	Periodicidad	Semestral 1S
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 Coordinador	Enrique-Ramón García Periañez	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	Martes y Miércoles de 10:00 a 13:00		
URL Web			
E-mail	engarpe@usal.es	Teléfono	923408080

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	Lunes de 10:00 a 13:00; Miércoles de 10:00 a 13:00		
URL Web			
E-mail	lyrozass@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	raulovej@usal.es	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 e ingeniería 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

<p>La materia se divide en los siguientes bloques temáticos:</p> <p><b>Bloque 1. Plantas eléctricas de energías renovables.</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>TEMA 3. Energía mareomotriz. Energía undimotriz.</p>
---

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).

### 6. Competencias a adquirir

#### Básicas/Generales

#### Específicas

CEE9.- Conocimiento y capacidad para el diseño de centrales eléctrica

CEE10.- Conocimiento aplicado sobre energías renovables

#### Transversales

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				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
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

### Libros de consulta para el alumno

CUESTA DIEGO, L. y, VALLARINO, E.: Aprovechamientos hidroeléctricos I y II.  
 ESCUDERO 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.

## 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.

<b>Criterios de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>— Resolución de problemas.</li><li>— Realización de trabajos de aplicación de los conocimientos.</li><li>— Exámenes escritos.</li></ul>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Resolución de problemas y realización de trabajos prácticos dirigidos: 20%. Exámenes escritos: 80%
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Se darán a conocer en cada caso.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se darán a conocer en cada caso.

## SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106330	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	O	Curso	4º	Periodicidad	1 S
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Web abierta			
	URL de Acceso:	www.usal.es/electricidad			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Norberto Redondo Melchor	Grupo / s	Eléctrico
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar		
Despacho	1ª Planta		
Horario de tutorías	Ju + Vi 17:30 - 20:30 h		
URL Web	www.usal.es/electricidad		
E-mail	norber@usal.es	Teléfono	667 365 675

Profesor	Lydia Rozas Izquierdo	Grupo / s	Eléctrico
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar		
Despacho	1ª Planta		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web			
E-mail	lyrozas@usal.es	Teléfono	923408080 (ext. 2213)

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Materias obligatorias

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

Asignatura obligatoria de Grado en Ingeniería Eléctrica

Perfil profesional

Graduado en ingeniería, esp. electricidad.

**3. Recomendaciones previas**

Se recomienda cursar primero Teoría de Circuitos e Instalaciones Eléctricas.

**4. Objetivos de la asignatura**

La asignatura se orienta hacia el estudio de los grandes sistemas eléctricos interconectados, y tiene relación también con cualquier sistema destinado al transporte de energía eléctrica desde un punto a otro de cualquier red eléctrica, tanto en explotación mallada como ramificada.

**5. Contenidos****Teoría**

1. Estructura y representación de sistemas de potencia
  - 1 Sistema básico
  - 2 Sistemas reales
2. Modelo eléctrico de los sistemas de potencia
  - 1 Análisis de redes malladas
    - 1.1 Transformación de ramas con fuentes independientes
    - 1.2 Fuentes de intensidad con un terminal común y referencia de potenciales
    - 1.3 Fuentes de tensión
    - 1.4 Solución de la red
  - 2 Modelos trifásicos de sistemas eléctricos de potencia
    - 2.1 Componentes simétricas
    - 2.2 Impedancias para los distintos sistemas
    - 2.3 Redes de secuencia
    - 2.4 Diagrama de redes de secuencia
    - 2.5 Esquema unifilar
3. Introducción al estudio de sistemas (i): análisis de flujos de carga
  - 1 Flujos de carga en sistemas de potencia

- 2 Método de resolución de problemas de flujo de cargas
  - 2.1 Datos iniciales
  - 2.2 Tensiones de nudo
  - 2.3 Matriz de admitancias
  - 2.4 Intensidades de fuente en cada nudo
  - 2.5 Potencias de fuente en cada nudo
  - 2.6 Potencia que se entrega a cada línea
  - 2.7 Pérdidas de potencia en la red y rendimiento
- 3 Modelo simplificado para redes resistivas
  - 3.1 Parámetros del modelo simplificado
  - 3.2 Solución del modelo simplificado
  - 3.3 Obtención de pérdidas y rendimientos
4. Introducción al estudio de sistemas (ii): análisis estacionario
  - 1 Consideraciones generales
  - 2 Análisis de sistemas por el método simplificado
    - 2.1 Funcionamiento de la herramienta de cálculo (v. 2012.a)
    - 2.2 Interpretación de resultados
  - 3 Condiciones de análisis
    - 3.1 Mantenimiento de la tensión
    - 3.2 Nuevas líneas
    - 3.3 Generación distribuida
5. Introducción al estudio de sistemas (iii): análisis de estabilidad
  - 1 Faltas en sistemas de energía eléctrica
    - 1.1 Cortocircuitos trifásicos equilibrados
    - 1.2 Cortocircuitos desequilibrados
  - 2 Estabilidad transitoria
    - 2.1 Análisis de fenómenos transitorios en redes lineales
    - 2.2 Fenómenos no lineales
6. Control de sistemas (i): despacho económico
  - 1 Las reglas de funcionamiento del mercado de producción
    - 1.1 Los tres mercados
    - 2 El contrato de adhesión
    - 3 La contratación directa bilateral
  - 4 La utilización de las redes ajenas y de las interconexiones
    - 4.1 ATR regulado
    - 4.2 Líneas directas
    - 4.3 Transporte de energía en tránsito entre grandes redes europeas
7. Control de sistemas (ii): despacho eléctrico
  - 1 Introducción
  - 2 Los procedimientos de operación
  - 3 Los mecanismos de regulación del sistema en tiempo real

- 3.1 Regulación a cargo de los agentes del mercado
- 3.2 Regulación a cargo de red eléctrica
- 3.3 Arranque autónomo
- 4 El servicio complementario de control de tensión de la red
- 4.1 Sujetos implicados
- 4.2 Actuaciones que comprende el servicio de control de la tensión
- 4.3 Funcionamiento práctico del sistema de control de la tensión de la red
- 8. Transporte de energía en corriente continua
  - 1 Introducción
  - 2 Ventajas e inconvenientes
  - 3 Aplicaciones
  - 4 Estaciones convertidoras
  - 5 Tipos de líneas de corriente continua
  - 6 Topología de las redes de corriente continua
  - 7 Convertidores de corriente

**TRABAJOS DIRIGIDOS**

- 1. Despacho económico del sistema nacional.
- 2. Interconexiones internacionales.
- 3. Líneas directas.

**Prácticas de laboratorio**

- A. Obtención del esquema unifilar de los sistemas eléctricos de potencia.
- B. Estimación de los parámetros de la matriz de admitancias de redes reales.
- C. Resolución de problemas de flujo de cargas por el método de Gauss-Seidel.
- D. Análisis de fallos de líneas.
- E. Introducción de generación distribuida.
- F. Evaluación de estrategias de desarrollo de red.

**6. Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

CEE6

Transversales

CT1, CT2, CT3, CT4, CT5

**7. Metodologías docentes**

Clases teóricas de tipo magistral y prácticas de laboratorio.

### 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		37	61
Prácticas	- En aula	10	25	35
	- En el laboratorio	10	10	20
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	5		8	12
Tutorías	5			5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	2		10	12
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

##### Apuntes del profesor

Fermín Barbero. "Sistemas de ". Editorial PARANINFO, S.A., 2004

Gómez Expósito, Antonio, "Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica", Editorial Mc Graw-Hill.

Stevenson, William D., "Análisis de Sistemas Eléctricos de Potencia", Editorial Mc Graw-Hill

Ignacio Ramírez Rosado. " Problemas resueltos de sistemas de energía eléctrica ". Ediciones PARANINFO, S.A., 2007

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

Ficheros de cálculo y programas (software) del profesor.

### 10. Evaluación

#### Consideraciones Generales

Los alumnos que deseen aprobar en la convocatoria ordinaria deberán superar el examen teórico y entregar 1 trabajo elegido de entre los trabajos dirigidos propuestos más arriba, cuyos enunciados se encuentran en los apuntes del Profesor que desarrollan el temario. Los apuntes se descargan

de la página del área en el sitio [www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad). Los trabajos prácticos se entregarán, como muy tarde, al final del examen teórico programado para la asignatura en la Guía académica de este curso.  
Los alumnos que deseen aprobar en las demás convocatorias de cada curso deberán superar el examen teórico, entregar los 3 trabajos prácticos requeridos, y responder algunas preguntas sobre ellos en un breve examen oral individual al término del examen teórico

#### Criterios de evaluación

**\*Exámenes escritos** (teoría y cuestiones prácticas): 20%

**\*Prácticas de laboratorio** (asistencia, entrega de informes de prácticas): 10 %

**\*Trabajos prácticos y resolución de problemas propuestos**: 70%

Cada trabajo se evalúa teniendo en cuenta el esfuerzo demostrado por su autor, el grado de consecución de los objetivos perseguidos en cada uno, el grado de cumplimiento de los requisitos enunciados para cada ejercicio, y la participación que el alumno ha tenido en las clases durante la explicación de contenidos a que cada trabajo se refiere.

El Profesor tiende a dar el máximo número de matrículas de honor permitidas en función del número de alumnos y de la excelencia mostrada por los más destacados. El suspenso se supera a partir de cierto mínimo absoluto. Las demás calificaciones (ap., not., sob.) se asignan relativamente, en función de una distribución por porcentajes muy similar a la del sistema ECTS.

#### Instrumentos de evaluación

Únicamente las pruebas escritas realizadas.

No se tiene en cuenta la asistencia a las clases.

#### Recomendaciones para la evaluación

Seguimiento de las clases, tanto teóricas como prácticas.

Mantener el ritmo de trabajo aconsejado por el profesor.

#### Recomendaciones para la recuperación

**CONSTRUCCIÓN Y TOPOGRAFÍA****1. Datos de la Asignatura**

Código	106340	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OPTATIVA	Curso	4º	Periodicidad	1º semestre
Área	Mecánica de los medios 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 los medios continuos y teoría de estructuras		
Centro	E.T.S. de I.I. Béjar		
Despacho	Despacho Estructuras 4ª planta		
Horario de tutorías	Lunes y miércoles de 11 a 14 horas		
URL Web			
E-mail	Pedroantºusal.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 el levantamiento y replanteo topográfico y el análisis de elementos constructivos.
Perfil profesional
Planos topográficos y de obra. Diseño de cimentaciones y elementos constructivos.

**3. Recomendaciones previas**

Conocimiento de resistencia de materiales e ingeniería gráfica.
---

**4. Objetivos de la asignatura**

Capacidad en el alumno para las mediciones y replanteos topográficos, movimientos de tierras y el análisis de cimentaciones y otros elementos de construcción.
--

**5. Contenidos**

Bloque 1.- Mediciones topográficas, aparatos de medida. Planimetría, altimetría y taquimetría. Planos topográficos. Replanteos de obra.  
Bloque 2.- Mecánica de suelos, estudios geotécnicos, movimientos de tierras, cimentaciones, tipologías de muros, forjados y cubiertas. Materiales de construcción.

**6. Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales

## Específicas

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

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

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

**Actividad de laboratorio:** Prácticas de campo y aula informática, en grupos reducidos sobre los conocimientos expuestos en las clases.

**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			
	- En aula de informática			
	- De campo	7,5	5	12,5
- De visualización (visu)				
Seminarios	6		6	12
Exposiciones y debates				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
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

"Topografía" A. Torres y E. Villate McGraw Hill; "Problemas de mecánica del suelo" B.H.C. Sutton; "Ingeniería de cimentaciones" Peck, Hanson, otros Limusa.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Código Técnico de la Edificación. Apuntes Studium.

### 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.

## INFORMÁTICA INDUSTRIAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106344	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	optativa	Curso	4º	Periodicidad	1º CUATRIM.
Área	INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA				
Departamento	INFORMATICA Y AUTOMATICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	SEBASTIAN MARCOS LOPEZ	Grupo / s	1
Departamento	INFORMATICA Y AUTOMATICA		
Área	INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA		
Centro	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL		
Despacho	AULA DE AUTOMATICA		
Horario de tutorías			
URL Web	<a href="http://web.usal.es/sebas">http://web.usal.es/sebas</a>		
E-mail	sebas@usal.es	Teléfono	923 408080 ext 2236

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Pertenece a la familia de asignaturas de especialización en automática: Regulación Automática, Automatización Industrial, Informática Industrial, Robótica Industrial, Modelado y Simulación, Control Inteligente y Control Avanzado, todas ellas materias del área de Ingeniería de Sistemas y Automática.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura presenta un fuerte contenido tecnológico aplicado y utiliza e integra conceptos de todas las asignaturas de especialización de la titulación orientando hacia el mundo profesional.
Perfil profesional
La necesidad de controlar de forma integrada y óptima las Plantas industriales, junto con la necesidad de incorporar elementos de supervisión e interacción con los diferentes elementos de control que intervienen en un proceso productivo, han hecho aparecer una serie de programas de

supervisión gráfica que permiten, mediante un ordenador PC o una red de ordenadores, monitorizar y supervisar elementos tales como Automatas programables (PLCs), Módulos de Adquisición de Datos, Controladores Digitales, Convertidores de Frecuencia, etc. Estos son los llamados programas SCADA.

Estos programas de Supervisión Gráfica permiten, mediante la generación de sinópticos del proceso, monitorizar el estado de variables, trazar curvas de tendencias en tiempo real, generar archivos históricos, gestionar alarmas y fallos del proceso, generar informes a medida, etc. En general, proporcionan los elementos básicos de Control, Monitorización y Supervisión más herramientas de desarrollo que permiten crear elementos adicionales para la adaptación del Software a los diferentes procesos productivos. La comunicación se realiza mediante buses especiales o redes LAN. Todo esto se ejecuta normalmente en tiempo real, y las aplicaciones SCADA se diseñan para dar al operador de planta la posibilidad de supervisar y controlar cualquier tipo de proceso de producción industrial.

### 3. Recomendaciones previas

- Conocimientos básicos de Fundamentos de Automática, Regulación Automática, Automatización Industrial e Instrumentación Electrónica.

### 4. Objetivos de la asignatura

Los principales objetivos de esta asignatura son:

- presentar el concepto piramidal de automatización integral de la producción y su evolución tecnológica a partir de los distintos tipos conceptuales de procesos industriales
- introducir al alumno en las bases de las comunicaciones analógicas y digitales, los medios y técnicas de transmisión, los protocolos y arquitecturas de las comunicaciones digitales y los enlaces físicos más utilizados en las comunicaciones entre dispositivos
- proporcionar una visión de los estándares de las redes industriales y los buses de campo, profundizando en los sistemas de comunicaciones más utilizados en los entornos industriales
- mostrar al alumnos de la tecnología que se emplea para la monitorización y supervisión de procesos industriales en la actualidad.
- familiarizar al alumno con un software SCADA dotado de potentes funciones de supervisión de procesos industriales
- dotar al alumno de los fundamentos necesarios para acometer proyectos reales de automatización integral de procesos industriales con vistas al desarrollo de su futura actividad profesional

### 5. Contenidos

#### CONTENIDOS :

BLOQUE TEMÁTICO 1: INTRODUCCION A LA AUTOMATIZACION INTEGRAL DE LA PRODUCCION

Tema 1. Introducción a los sistemas de control industrial

BLOQUE TEMÁTICO 2: COMUNICACIONES INDUSTRIALES

Tema 2. Fundamentos de sistemas de comunicaciones

Tema 3. Redes de comunicaciones industriales. Buses de campo

BLOQUE TEMÁTICO 3: SISTEMAS DE SUPERVISION INDUSTRIAL

Tema 4. Tecnología del nivel de supervisión. PC's industriales. Paneles de operador

Tema 5. Supervisión de procesos. Sistemas SCADA

BLOQUE TEMÁTICO 4: EL PROYECTO DE AUTOMATIZACION EN LA INDUSTRIA

Tema 6. El Proyecto en la automatización de procesos. Definición, fases de ejecución y seguimiento.

**PLAN DE PRACTICAS**

1. Fundamentos de comunicaciones con Matlab
2. Configuración de buses industriales
3. Diseño de aplicaciones SCADA
  - 3.1. Descripción y configuración del sistema
  - 3.2. Administración de variables: variables de proceso, variables internas, drivers de comunicaciones para buses y redes
  - 3.3. Diseño de gráficos y pantallas (imágenes, ventanas, textos, campos ...). Sinópticos de procesos. Interfaz de operador (HMI)
  - 3.4. Avisos (alarmas): formato de avisos, textos de aviso, archivos de avisos
  - 3.5. Archivos y tendencias: archivos de valores de medida, gráficos de valores históricos y en tiempo real
  - 3.6. Informes: impresión de avisos e informes del proceso

**6. Competencias a adquirir****Competencias Genéricas**

CG1: Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

CG2: Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.

CG3: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG8: Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

CG9: Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

**Competencias Transversales**

— Competencias Instrumentales:

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.

CT10: Conocimientos generales básicos.

CT14: Toma de decisiones

— Competencias interpersonales:

CT5: Trabajo en equipo.

CT6: Habilidades en relaciones interpersonales.

CT7: Adaptación al mundo laboral.

CT15: Capacidad crítica y autocrítica.

— Competencias sistémicas:

CT9: Creatividad, Iniciativa y espíritu emprendedor.

CT21: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

CT22: Capacidad de aprender.

CT23: Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CT24: Liderazgo.  
 CT27: Preocupación por la calidad.  
**Común a la rama industrial:**  
 CC6: Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.  
**Competencias específicas:**  
 ED5A: Uso de herramientas modernas  
 CEI10: Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones

### 7. Metodologías docentes

#### Actividades dirigidas por el profesor:

- Actividades introductorias de contacto con los alumnos y presentación de la asignatura
- Sesiones magistrales en aula
- Prácticas en el aula de resolución de problemas y ejercicios
- Prácticas en laboratorio con equipos de automatización industrial
- Prácticas en laboratorio de diseño de aplicaciones SCADA con ordenador
- Prácticas externas (visita a empresas de producción industrial)
- Seminarios tutelados de resolución de ejercicios prácticos
- Exposiciones por parte de los alumnos de trabajos individuales y en grupo
- Tutorías individualizadas de atención al alumno

#### Actividades autónomas del alumno:

- Trabajos individuales y en grupo
- Resolución de problemas relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno.
- Estudio de casos prácticos industriales reales

#### Pruebas de evaluación:

- Pruebas objetivas de tipo test
- Pruebas prácticas de resolución de ejercicios y problemas
- Exposición de trabajos individuales y en grupo

### 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 (teoría)		26		20	46
Prácticas	- En aula (problemas y casos prácticos)	4		8	12
	- En el laboratorio	30			30
	- En aula de informática				
	- De campo	sin asignar			
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios				
Exposiciones (trabajo individual y grupal)	3		7	10
Tutorías (individuales y grupales)				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos (individual y grupal)			50	50
Otras actividades (detallar)				
Exámenes (prueba de evaluación)	2			2
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>		<b>85</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- [1] ARNEDO. "Fabricación integrada por computador. CIM" Ed. Marcombo, 1992
- [2] HAYKIN. "Sistemas de comunicación" Ed. Limusa Wiley, 2002
- [3] TOMASI. "Sistemas de comunicaciones electrónicas" (4ª Edición) Ed. Prentice Hall, 2002
- [4] STALLINGS. "Comunicaciones y Redes de computadoras " (5ª Edición) Ed. Prentice-Hall, 2003
- [5] GUERRERO et al. "Comunicaciones industriales". Ed. Marcombo, 2010
- [6] BALCELLS/ROMERAL. "Autómatas programables". Ed. Marcombo, 1997
- [7] CASTRO GIL et al. "Comunicaciones industriales" Ed. UNED, 2003
- [8] MAHALIK. "Fieldbus technology: industrial network standards for real-time distributed control" Ed. Springer-Verlag, 2003
- [9] RODRIGUEZ PENIN. "Sistemas SCADA" (2ª Edición) Ed. Marcombo, 2007
- [10] BAILEY. "Practical SCADA for industry" Ed. Newnes Books, 2003

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

Revista *Automática e Instrumentación* . Edita TecniPublicaciones  
 Webs de interés para la Tecnología de Informática Industrial:  
 Siemens( [www.siemens.com](http://www.siemens.com))  
 Emerson ([www.EmersonProcess.es](http://www.EmersonProcess.es))  
 Endress+Hauser ([www.es.endres.com](http://www.es.endres.com))  
 Rockwell ([www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com))

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

De acuerdo con las directrices del EEES, para la evaluación de las competencias y capacidades adquiridas se adoptará un sistema basado en evaluación continua.  
 La asistencia a prácticas es obligatoria.

<b>Criterios de evaluación</b>
<p>— <u>Sistema de calificaciones</u>: La nota final de la asignatura estará comprendida entre 0 y 10 puntos. La asignatura se supera con una puntuación final de 5 puntos.</p> <p>La nota final de la asignatura se obtendrá mediante suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación, con los siguientes pesos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajo individual sobre un tema monográfico con exposición final, 25%</li><li>• Trabajo desarrollado en grupo de 2/3 personas sobre una aplicación SCADA de supervisión de un proceso industrial con exposición final, 25%</li><li>• Prueba teórico-práctica final, 50%</li></ul> <p>En caso de no superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, la convocatoria de recuperación constará de las mismas actividades de evaluación, con idéntica ponderación.</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>— Trabajo individual: el estudiante deberá realizar un trabajo individual que entregará al profesor y que deberá exponer en clase a sus compañeros. Los trabajos serán escogidos por los alumnos entre los temas propuestos por el profesor de la asignatura a principio del curso y se presentará el día asignado para la exposición.</p> <p>— Trabajo en grupo: los estudiantes deberán realizar en grupo una aplicación SCADA de una planta o proceso industrial real a elección de los alumnos y que deberán exponer en clase a sus compañeros.</p> <p>— Prueba teórico-práctica final (teoría tipo test + problemas prácticos)</p> <p>En casos dudosos, se valorará la asistencia y actitud del alumno en clase.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Asistencia continuada a las clases, que van soportadas en material didáctico multimedia</li><li>2. Lectura detenida y comprensiva de los conceptos teóricos y resolución de problemas propuestos</li><li>3. Preparar el trabajo individual sintetizando lo principal, utilizando bibliografía proporcionada por el profesor así como otro material que el alumno pueda encontrar en la web y que deberá citar</li><li>4. Seleccionar en grupo un proceso industrial a elegir, estudiar sus fases y maquinaria asociada para elaborar una aplicación completa de supervisión</li></ol>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Idénticas a las de evaluación.

## INSTALACIONES INDUSTRIALES Y EN EDIFICACIÓN I

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106343	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OPTATIVA	Curso	4º	Periodicidad	1º SEM
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

## 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****Específicas**

CE.3.-Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.

**Básicas/Generales**

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

Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

CC10.- Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

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
TOTAL		<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%

### 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.

## MATERIALES ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106333	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	1 S
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/">http://moodle.usal.es/login/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Lydia Rozas Izquierdo	Grupo / s	Eléctrico
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar		
Despacho	1ª Planta		
Horario de tutorías	Lunes de 10:00 a 13:00; Miércoles de 10:00 a 13:00.		
URL Web			
E-mail	lyroz@usal.es	Teléfono	923408080 (ext. 2213)

## 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
Asignatura optativa de Grado en Ingeniería Eléctrica.
Perfil profesional
Ingeniería Eléctrica.

**3. Recomendaciones previas**

Conocimientos de física, química y electromagnetismo.

**4. Objetivos de la asignatura**

- Conocer la estructura de la materia.
- Comprender las propiedades eléctricas y magnéticas de los materiales.
- Saber cómo aplicar los materiales en función de sus propiedades.
- Conocer los materiales de interés en el campo de la Ingeniería Eléctrica, sus propiedades y sus principales aplicaciones.

**5. Contenidos****Teoría**

TEMA 1: Introducción. Materiales para la Ingeniería Eléctrica.

TEMA 2: Materiales conductores.

TEMA 3: Materiales aislantes y dieléctricos. Materiales cerámicos y poliméricos.

TEMA 4: Materiales semiconductores.

TEMA 5: Materiales magnéticos.

TEMA 6: Otros materiales.

**Prácticas de laboratorio**

PRÁCTICA 1: Identificación y caracterización de materiales conductores.

PRÁCTICA 2: Caracterización de resistencias. Variación de la resistencia con la temperatura.

PRÁCTICA 3: Caracterización de conductores y fusibles.

PRÁCTICA 4: Caracterización de aislantes y dieléctricos.

PRÁCTICA 5: Caracterización de material semiconductor y magnético.

**6. Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

CEE15

Transversales

CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT8

**7. Metodologías docentes**

Clases magistrales, clases para la resolución de problemas, prácticas de laboratorio, trabajos bibliográficos, 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		40	65
Prácticas	- En aula	10	26	36
	- En el laboratorio	10	10	20
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	6		6	12
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	1		8	9
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

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

JIMÉNEZ EXPÓSITO, J. "Materiales Eléctricos y Magnéticos". Tomo I. Materiales eléctricos. Servicio de publicaciones e intercambio científico de la Universidad de Jaén (1997).

RAMÍREZ VÁZQUEZ, J. "Materiales electrotécnicos". Editorial CEAC (1998).

SHACKELFORD, J.F. "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros" 6ª edición. Editorial Prentice-Hall (2005).

WILLIAM F. SMITH, Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Editorial McGraw-Hill.

W.D.CALLISTER, JR. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales, Tomo 1 y 2. Editorial Reverté.

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

Apuntes elaborados por la profesora y que se ponen a disposición de los alumnos para el seguimiento de las clases, tanto teóricas como de laboratorio.

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

Se trata de evaluar la comprensión y el conocimiento adquirido por el alumno de los materiales, sus tipos, sus propiedades y sus aplicaciones en la ingeniería eléctrica.

<b>Criterios de evaluación</b>
Exámenes escritos: 80% Prácticas de laboratorio: 5% Trabajos prácticos (carácter opcional): 15%
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Exámenes escritos de preguntas cortas de teoría y problemas. En las prácticas de laboratorio se valorará la asistencia y la entrega y contenido de los informes de prácticas. En los trabajos prácticos se valorará la presentación y el contenido y desarrollo del tema objeto del trabajo.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Seguimiento de las clases, tanto teóricas como prácticas. Resolver los problemas que se propongan en clase.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Repaso de conceptos y problemas y asistencia a tutorías.

## OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106335	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4	Periodicidad	1º cuatrimestre
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Plataforma propia desarrollada por los profesores			
	URL de Acceso:	<a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Félix Redondo Quintela	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	<a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>		
Email	<a href="mailto:felixrq@usal.es">felixrq@usal.es</a>	Teléfono	923408080 (ext. 2227)

Profesor	Roberto Carlos Redondo Melchor	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	1ª planta, laboratorio de electrónica		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>		
Email	<a href="mailto:roberrm@usal.es">roberrm@usal.es</a>	Teléfono	923408080 (ext. 2229)

Profesor	Norberto Redondo Melchor	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	1ª planta, laboratorio de electricidad		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>		
Email	norber@usal.es	Teléfono	923408080

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Ingeniería eléctrica.

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

Aplicación de conocimientos eléctricos al ahorro energético.

Perfil profesional

Ingeniería.

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos sobre Teoría de Circuitos, Redes Eléctricas, Instalaciones Eléctricas y Transporte de Energía Eléctrica.

## 4. Objetivos de la asignatura

Que el alumno conozca técnicas de disminución de pérdidas de energía en el sistema eléctrico.

## 5. Contenidos

Sistemas eléctricos de tensión constante y de tensión sinusoidal. Sistemas monofásicos, bifásicos y trifásicos. Otros sistemas polifásicos. Sistemas en paralelo y sistemas en serie.

Pérdida de potencia en la resistencia de los sistemas monofásicos sinusoidales. Condiciones de mínima pérdida de potencia. Pérdida de potencia mínima. El factor de potencia como indicador de pérdida de potencia. Potencia reactiva y pérdida de potencia. Compensadores de potencia reactiva. Compensadores estáticos de potencia reactiva. Compensadores estáticos de potencia reactiva automáticos. Otros indicadores de pérdida de potencia para los sistemas monofásicos sinusoidales.

Sistemas trifásicos sinusoidales. Pérdida de potencia en sistemas trifásicos de tres hilos. Condiciones de mínima pérdida de potencia. Pérdida de potencia mínima. El factor de potencia y la potencia reactiva como indicadores de pérdida de potencia de sistemas equilibrados. Análisis de potencia de cargas trifásicas. Ejemplos de cargas trifásicas equilibradas. Compensadores de potencia reactiva para sistemas trifásicos equilibrados. Compensadores estáticos de potencia reactiva para sistemas trifásicos equilibrados. Otros indicadores de pérdidas de potencia.

Sistemas trifásicos sinusoidales desequilibrados. Desfases entre tensiones e intensidades debidas al desequilibrio. Desequilibrio, factor de potencia y potencia reactiva. Indicadores de pérdidas de potencia en sistemas trifásicos sinusoidales desequilibrados de tres hilos. Equilibrado de sistemas trifásicos de tres hilos por medio de compensadores estáticos de potencia reactiva.

Sistemas trifásicos de cuatro hilos. Pérdida de potencia en sistemas trifásicos de cuatro hilos. Condiciones de mínima pérdida de potencia. Desequilibrio, factor de potencia y potencia reactiva. Indicadores de pérdidas de potencia en sistemas trifásicos sinusoidales desequilibrados de cuatro hilos. Equilibrado de sistemas trifásicos de cuatro hilos por medio de compensadores estáticos de potencia reactiva.

Indicadores de pérdida de potencia en sistemas monofásicos con intensidades no sinusoidales. Compensadores estáticos de potencia reactiva para sistemas monofásicos no sinusoidales. Frecuencia de sintonización. Indicadores de pérdida de potencia en sistemas trifásicos con intensidades no sinusoidales. Compensadores estáticos de potencia reactiva para sistemas trifásicos con intensidades no sinusoidales. Filtros activos.

**Prácticas de laboratorio:**

- Corrección del factor de potencia y pérdidas en cargas desequilibradas.
- Estudio experimental de pérdidas debidas exclusivamente al desequilibrio de cargas trifásicas.
- Equilibrado de cargas trifásicas por medio de compensadores estáticos de potencia reactiva.
- Análisis de armónicos de un receptor.
- Influencia de los condensadores en la deformación de las tensiones sinusoidales (armónicos).

## 6. Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

CEE.16

Transversales

CT4

## 7. Metodologías docentes

Clases magistrales para plantear temas generales, clases para resolución de problemas, seguimiento de material didáctico impreso especialmente elaborado para la docencia de esta materia, clases prácticas de laboratorio, material informático puesto a disposición de los alumnos en página web propia ([www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad)).

**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		32	56
Prácticas	- En aula	10		18	28
	- En el laboratorio	10		6	16
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5			5
Exposiciones y debates					
Tutorías		5	12		17
Actividades de seguimiento online		2	10	12	24
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>	<b>22</b>	<b>68</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Félix Redondo Quintela y Roberto C. Redondo Melchor. *Redes Eléctricas de Kirchoff*, 2ª edición. Ed. REVIDE. Béjar 2005.  
Félix Redondo Quintela, Juan Manuel García Arévalo y Roberto Carlos Redondo Melchor. *Prácticas de Circuitos Eléctricos*, 6ª edición. Ed. REVIDE. Béjar 2009.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

[www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad)

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se trata de determinar el conocimiento que ha adquirido cada alumno sobre las causas de pérdidas en el sistema eléctrico y los procedimientos actuales para reducirlas.

<b>Criterios de evaluación</b>
Examen escrito de conocimientos generales: 50 % Trabajos prácticos dirigidos: 40 % Examen de prácticas: 10 %
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Pruebas escritas sobre cuestiones precisas. Prueba escrita sobre ejercicios prácticos resueltos en las clases magistrales. Prueba en el laboratorio consistente en la realización de uno de los experimentos de los realizados durante las clases de laboratorio. Resumen escrito del trabajo de laboratorio realizado durante todo el curso que el alumno debe entregar al final.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Identificar con claridad las diversas causas de las pérdidas en el sistema eléctrico y los procedimientos para su disminución. Comprender todos los ejercicios que se realicen en clase.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Resolver todos los ejercicios de las pruebas de exámenes anteriores, que se ofrecen en <a href="http://www.usal.es/electricidad/">http://www.usal.es/electricidad/</a>

**AUTÓMATAS PROGRAMABLES EN INGENIERÍA ELÉCTRICA****1. Datos de la Asignatura**

Código	106336	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Luis Redondo Sánchez	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica.		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	E.T.S. de Ingeniería Industrial de Béjar		
Despacho	1ª Planta (Laboratorio de máquinas eléctricas)		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web			
E-mail	luresan@usal.es	Teléfono	923 408080 (ext.2225)

**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
Asignatura optativa de Grado en Ingeniería Eléctrica.
Perfil profesional
Ingeniería Eléctrica.

**3. Recomendaciones previas**

Automatización industrial.
----------------------------

#### 4. Objetivos de la asignatura

Que el alumno adquiera un conocimiento adecuado de los autómatas, sensores, actuadores, redes de autómatas programables y lenguajes de los mismos.

#### 5. Contenidos

Teoría:

1. Sensores.
2. Actuadores.
3. Redes de autómatas programables.
4. Lenguajes de programación.
5. Grafcet.

Prácticas de laboratorio:

a- Programación en FUP:

- 1- Control automático de alumbrado para escalera de cuatro plantas.
- 2- Control automático de alarma simple.
- 3- Control de taladro semi-automático.
- 4- Control automático de luces de una casa.
- 5- Control automático de riego de una casa.
- 6- Control automático de climatización de una casa.
- 7- Control automático de alarma general de una casa.
- 8- Control automático de acceso y salida de un estacionamiento para un determinado número de vehículos.

b- Programación en KOP:

- 9- Control automático de un ascensor para un edificio de tres plantas.
- 10- Control automático de un cruce mediante semáforos.
- 11- Control automático para arranque motor en estrella-triángulo con inversión de giro.

#### 6. Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

CEE8

Transversales

CT1, CT2, CT4, CT5, CT8

#### 7. Metodologías docentes

Clase magistral, prácticas de laboratorio, 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	14		12	26
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	30	66	96
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	4		7	11
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	4		5	9
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Autómatas programables. Josep Balcells; José Luis Romeral.

Diseño y aplicaciones con autómatas programables. Antoni Grau Soldes.

Introducción a los autómatas programables. Antoni Grau Soldes.

Teoría de autómatas y lenguajes formales 1ª edición. Moriyón, Roberto; Alfonseca, Manuel; Alfonseca, Enrique.

Automatización de maniobras industriales mediante autómatas programables. Pineda Sánchez, Manuel; Pérez Cruz, Juan.

La automatización con Grafcat. Servicio de publicaciones de la Universidad de Málaga. UMA

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

[www.automas.org](http://www.automas.org)

[www.seas.es/Automatas](http://www.seas.es/Automatas)

### 10. Evaluación

#### Consideraciones Generales

Se trata de determinar el conocimiento adquirido por el alumno en la conexión y lenguaje de programación adecuado de los autómatas programables.

Criterios de evaluación
<b>*Exámenes escritos:</b> 20% <b>*Prácticas de laboratorio dirigidos:</b> 30 % <b>*Exposición oral de trabajos:</b> 30 % <b>*Examen de prácticas:</b> 20%
Instrumentos de evaluación
La asistencia a las clases de prácticas será obligatoria. Si algún alumno no asiste a dichas clases, realizará al final del curso un examen de prácticas. Se valorará la participación en todas aquellas actividades relacionadas con la asignatura, como la entrega de informes de prácticas, problemas propuestos, etc.
Recomendaciones para la evaluación
Seguimiento de las clases teóricas y prácticas.
Recomendaciones para la recuperación
Repaso de conceptos teóricos y prácticos, asistencia a tutorías.

## BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106351	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:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## 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	<a href="mailto:inavarro@usal.es">inavarro@usal.es</a>	Teléfono	923408080 Ext. 2259

Profesor Coordinador	Javier R. Sánchez Martín	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Textil y Papelera		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	4ª Planta		
Horario de tutorías	A fijar		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jrsm@usal.es">jrsm@usal.es</a>	Teléfono	923 408080 Ext. 2228

**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**

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**

Pruebas escritas de conocimiento: 70%

Desarrollo de supuestos prácticos: 15%

Trabajos prácticos dirigidos: 15%

**Instrumentos de evaluación**

Exámenes, presentaciones, trabajos y ejercicios realizados durante el curso.

**Recomendaciones para la evaluación**

Llevar al día la asignatura, participación en clases presenciales y debates, presentación esmerada de trabajos, utilización de tutorías

**Recomendaciones para la recuperación**

Utilización de las tutorías para clarificar y resolver a nivel personal las dificultades planteadas en el desarrollo de la asignatura.

## CONTROL PRESUPUESTARIO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106350	Plan	2010	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	Mª Angeles Cembellín Sánchez	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	Miércoles 16:00 a 17:30		
URL Web			
E-mail	angelescembe@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
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acercar a alumno al área de la Contabilidad dentro de la empresa.</li> <li>• Presentar al alumno algunas herramientas a la hora de elaborar presupuestos.</li> <li>• Dar a conocer al alumno los objetivos y finalidad del proceso presupuestario dentro de la empresa.</li> </ul>

- 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 ESTANDAR 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.

En las tres últimas semanas del semestre (semana 16ª, 17ª y 18ª), se tratará de no impartir materia nueva, si bien sí se podrán realizar pruebas de evaluación.

**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:
  - 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**).

	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				
Fosos de discusión				
Pruebas objetivas tipo test				
Pruebas objetivas de preguntas cortas				
Pruebas de desarrollo				
Pruebas prácticas				
Pruebas orales				
Exámenes (4 %)	6		7	13
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

**Bibliografía Básica:**

AECA (Asociación española de contabilidad y administración de empresas). Documento nº 4 de la serie Principios de contabilidad de gestión "El proceso presupuestario en la empresa". Madrid 1992.

AECA. Documento nº 2 de la serie Principios de contabilidad de gestión "La contabilidad de gestión como instrumento de control". Madrid 1990.

ALVARES LOPEZ, JOSÉ. "Contabilidad Analítica". Ed. Donostiarra, S.A. 1985.

AMAT I SALAS, J.M. (2002). "Control presupuestario". Edit. Gestión 2000. Barcelona.

GARCÍA GARCÍA, MOISÉS. (1984). "Economía de la producción y contabilidad de costes". Instituto de planificación contable. Ministerio de economía y hacienda.

GHEZ, R. (1983). "Tratado práctico de Control Presupuestario". Index, Madrid.

GONZALEZ PINO, LUIS. (1987). "Control presupuestario. Sistema práctico". Ediciones analíticas europeas, 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**

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	60 - 70 %
<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.	10 - 15 %

Instrumento de Evaluación de las Competencias	Valoración sobre la Calificación Total
<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	10 - 15 %
<b>Tutorías</b> Competencias: CE24, CT2, CT3, CT6	5 %

**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.

### 11. Organización docente semanal

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas (hs/ semana en grupo único)	Nº de horas Sesiones prácticas (hs/grupo)	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
1	2	2					
2	2	2					
3	2	2					
4	2	2					
5	2	2					
6	2	2					
7	2	2					
8	2	2					
9	2	2					
10	2	2					
11	2	2					

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas (hs/ semana en grupo único)	Nº de horas Sesiones prácticas (hs/grupo)	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
12	2	2					
13	2	2					
14	2	2					
15	2	2					
16							
17							
18							

**DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS****1. Datos de la Asignatura**

Código	106342	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OPTATIVA	Curso	4º	Periodicidad	2º SEM
Área	MECÁNICA 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

**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 distintas estructuras y elementos estructurales, a partir del conocimiento de los principios elementales de funcionamiento.
Perfil profesional
Ingeniería Industrial.

**3. Recomendaciones previas**

Conocimiento de los principios de Mecánica (estática) y de la Elasticidad y Resistencia de los materiales.

#### 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 del fenómeno estructural, ayudándole, al mismo tiempo, a ir adquiriendo un entendimiento intuitivo de la respuesta estructural con el fin último de que sea capaz de conseguir un diseño razonable e integrado dentro del proyecto industrial.

#### 5. Contenidos

##### PREAMBULO

##### CAPÍTULO 1. Normativa.

TEMA 1. El Código Técnico de la Edificación y otras normas.

##### CAPÍTULO 2. Introducción al cálculo de estructuras.

TEMA 2. Tipologías estructurales.

TEMA 3. Materiales estructurales.

##### CAPÍTULO 3. Conceptos básicos.

TEMA 4. Evaluación de acciones.

TEMA 5. Hipótesis y principios fundamentales.

##### CAPÍTULO 4. Análisis de sollicitaciones.

TEMA 6. Estructuras de nudos articulados.

TEMA 7. Análisis de vigas y pórticos continuos.

TEMA 8. Líneas de influencia.

##### CAPÍTULO 5. Deformaciones en estructuras.

TEMA 9. Estructuras de nudos articulados.

TEMA 10. Sistemas continuos.

##### CAPÍTULO 6. Hormigón armado.

TEMA 11. Principios y bases generales de cálculo.

TEMA 12. Características de los materiales. Durabilidad.

TEMA 13. Cálculo de secciones en agotamiento. Cuantías.

TEMA 14. Dominios de deformación.

TEMA 15. Cálculo práctico.

#### 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.

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	4	6	31'5
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	4	4	4	12
	- De campo	2			2
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	2		2	4
Exposiciones y debates				
Tutorías	1'5		3	4'5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos		12	12'5	24'5
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	7'5		17'5	25
<b>TOTAL</b>	<b>68'5</b>	<b>20</b>	<b>61'5</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

MINISTERIO DE VIVIENDA: CTE DB-SE  
 MINISTERIO DE VIVIENDA: CTE DB-SE-AE  
 MINISTERIO DE VIVIENDA: CTE DB-SE-A  
 MINISTERIO DE VIVIENDA: CTE DB-SE-C  
 MINISTERIO DE VIVIENDA: CTE DB-SE-F  
 MINISTERIO DE VIVIENDA: CTE DB-SE-M  
 MINISTERIO DE FOMENTO: Instrucción de hormigón estructural. EHE  
 PÉREZ WHITE: Resistencia de materiales.  
 RODRÍGUEZ-AVIAL: Construcciones metálicas.  
 ARGÜELLES ALVAREZ: Cálculo de estructuras. (dos tomos).  
 McCORMAC ELLING: Análisis de estructuras.  
 WEST, H. H.: Análisis de estructuras.  
 JUAN TOMAS CELIGÜETA: Curso de análisis estructural.  
 CROXTON-MARTIN: Problemas resueltos de estructuras (dos tomos).  
 MONTOYA-MESEGUER: Hormigón armado (15ª edición).  
 CALAVERA RUIZ: Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón (dos tomos).  
 GARCÍA MESEGUER: Hormigón armado (tres tomos).  
 ALFREDO PAEZ: Hormigón armado (dos 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%
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.

**ELECTROMETRÍA****1. Datos de la Asignatura**

Código	106332	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	2º	Periodicidad	2 S
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Silvia Hernández Martín	Grupo / s	Eléctrico
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar		
Despacho	1ª Planta		
Horario de tutorías	Lunes de 11 a 12, martes de 10 a 12, miércoles de 10 a 11, jueves de 10 a 12 h.		
URL Web			
E-mail	shm@usal.es	Teléfono	923408080 (ext. 2213)

**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
Asignatura optativa de Grado en Ingeniería Eléctrica.
Perfil profesional
Ingeniería Eléctrica.

**3. Recomendaciones previas**

Conocimientos de electromagnetismo. Principios de teoría de circuitos.

**4. Objetivos de la asignatura**

Conocimiento de los conceptos generales y principios básicos de funcionamiento de los aparatos de medida utilizados habitualmente en el sistema eléctrico. Utilización adecuada de dichos aparatos.

**5. Contenidos****Teoría**

1. Introducción a los sistemas de medida y errores.
2. Conceptos generales sobre los aparatos de medida.
3. Aparatos magnetoeléctricos.
4. Aparatos electrodinámicos.
5. El osciloscopio.
6. Medida de los principales parámetros de los circuitos eléctricos.
7. El vatímetro: medida de potencia.
8. Transformadores de medida.
9. Medida de energía: contadores.

**Prácticas de laboratorio**

1. El polímetro. Características del mismo. Utilización para medir diferentes variables.
2. Cálculo de errores en la medición de las diferentes variables de un circuito eléctrico.
3. El osciloscopio y el generador de funciones. Visualización y generación de diferentes señales.
4. Medida de resistencias.
5. Medida de autoinducciones y capacidades.
6. Medida de potencia de un receptor monofásico.
7. Medida de potencia de un receptor trifásico.
8. Medida de energía mediante la utilización de contadores.

**6. Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

CEE14

Transversales

CT1, CT2, CT3, CT4, CT5

**7. Metodologías docentes**

Clase magistral, resolución de problemas, prácticas de laboratorio, 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	24		40	64
Prácticas	- En aula	12	25	37
	- En el laboratorio	12	12	24
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	4,5		6	10,5
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	1,5		7	8,5
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

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

Andres M. Karcz. *Fundamentos de metrología eléctrica. Tomos I, II y III*. Ed. Marcombo Boixareu.  
 Hans Orth. *Tecnología de las medidas eléctricas*. Ed. Gustavo Gili, S.A..  
 Moeller-Werr. *Técnica de las medidas eléctricas*. Ed. Labor, S.A.  
 Charles M. Gilmore. *Instrumentos de medida eléctrica*. Ed. Reverté. S.A.  
 Enciclopedia Ceac de Electricidad. *Medidas eléctricas*. Ed. Ceac, S.A.

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

Apuntes elaborados por la profesora y que se ponen a disposición de los alumnos para el seguimiento de las clases, tanto teóricas como de laboratorio.

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

Se trata de determinar el conocimiento adquirido por el alumno en el funcionamiento y utilización adecuada de los aparatos de medida más frecuentemente empleados en el sistema eléctrico.

Criterios de evaluación
<p>*<b>Exámenes escritos</b> (teoría y cuestiones prácticas): 80%</p> <p>*<b>Prácticas de laboratorio</b> (asistencia, entrega de informes de prácticas): 10 %</p> <p>*<b>Trabajos prácticos y resolución de problemas propuestos</b>(carácter opcional): 0-10%</p>
Instrumentos de evaluación
<p>Se valorará la asistencia a las clases teóricas. La asistencia a las clases de prácticas será obligatoria. Si algún alumno no asiste a dichas clases, realizará al final del curso un examen de prácticas. Se valorará la participación en todas aquellas actividades relacionadas con la asignatura, como la entrega de informes de prácticas, problemas propuestos, etc.</p>
Recomendaciones para la evaluación
<p>Seguimiento de las clases, tanto teóricas como prácticas. Resolver aquellos problemas que se propongan en clase y que no sean resueltos por la profesora.</p>
Recomendaciones para la recuperación
Repaso de conceptos y problemas y asistencia a tutorías.

## FENÓMENOS DE CAMPO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106334	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	3	Periodicidad	2º cuatrimestre
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Plataforma propia desarrollada por los profesores			
	URL de Acceso:	<a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Félix Redondo Quintela	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	<a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>		
E-mail	<a href="mailto:felixrq@usal.es">felixrq@usal.es</a>	Teléfono	923408080 (ext. 2227)

Profesor	Roberto Carlos Redondo Melchor	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Despacho	1ª planta, laboratorio de electrónica		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>		
E-mail	<a href="mailto:roberm@usal.es">roberm@usal.es</a>	Teléfono	923408080 (ext. 2229)

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Ingeniería eléctrica

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

Asignatura de fundamentos complementarios para ingeniería eléctrica.

Perfil profesional

Ingeniería.

### 3. Recomendaciones previas

Conocimiento de física, y cálculo diferencial e integral.

### 4. Objetivos de la asignatura

El objeto de esta asignatura es estudiar los campos eléctrico y magnético a que dan lugar las instalaciones eléctricas más frecuentes y el efecto sobre ellas, y formas y disposiciones que los disminuyen en los casos en que esa disminución sea conveniente. También el estudio y diseño de las instalaciones de protección contra ellos, como pararrayos, apantallamientos, jaulas, etc.

### 5. Contenidos

Carga eléctrica. Campo eléctrico. Potencial electrostático. Ley de Gauss y aplicaciones. Imposibilidad de equilibrio estable. Aplicaciones y problemas.

Dipolo eléctrico puntual. Conductores y dieléctricos. Polarización. Campo creado por una distribución de dipolos puntuales. Carga latente de polarización. Ley de Gauss para dieléctricos. Susceptibilidad eléctrica y constante dieléctrica en dieléctricos isótropos. Ley de Coulomb en dieléctricos. Condiciones de frontera. Aplicaciones y problemas.

Corriente eléctrica. Velocidad de arrastre y movilidad. Conductividad. Ecuación de continuidad. Corriente de desplazamiento. Corrientes estacionarias. Primera ley de Kirchhoff. Resistencia. Clasificación de los materiales atendiendo a su conductividad. Coeficiente de temperatura. Potencia de la corriente eléctrica. Fuerza electromotriz y generadores. Aplicaciones y problemas.

Conductores en equilibrio electrostático. Tendencia al equilibrio electrostático y cargas estáticas. Teorema de Faraday. Teorema de Coulomb. Presión electrostática. Campo electrostático en las puntas. Pararrayos. Instalaciones de pararrayos. Aplicaciones y problemas.

Problemas del potencial. Ecuación de Laplace. Jaula de Faraday. Pantalla electrostática. Instalaciones de apantallamiento electrostático. Método de las imágenes. Campo y potencial creados por un solo conductor cilíndrico. Campo y potencial eléctricos creados por líneas eléctricas aéreas. Aplicaciones y problemas.

Coeficientes de capacidad. Capacidad de un conductor. Condensadores. Condensador plano. Condensador cilíndrico. Conductores blindados. Capacidad de dos conductores cilíndricos paralelos. Capacidad de un conductor cilíndrico y tierra. Condensadores en redes eléctricas. Corriente de desplazamiento en un condensador. Aplicaciones a líneas eléctricas. Aplicaciones y problemas.

Energía electrostática de distribuciones de cargas eléctricas. Energía del campo electrostático. Densidad de energía electrostática. Aplicaciones y problemas.

Ley de Ampère. Inducción magnética. Fuerza sobre una carga móvil. Fuerza entre dos cargas móviles. El amperio. Ley circuital de Ampère. Fuerza electromotriz de movimiento. Ley de inducción de Faraday. Aplicaciones y problemas.

Dipolo magnético. Magnetización. Condiciones de contorno. Ferromagnetismo. Histéresis y corrientes de Foucault. Aplicaciones y problemas.

**Prácticas de laboratorio:**

- Medidas de campo eléctrico.
- Medidas en dieléctricos.
- Medidas de rigidez dieléctrica.
- Jaula de Faraday y pantalla electrostática.
- Campos eléctricos y magnéticos creados por líneas eléctricas (simulaciones con ordenador).
- Medidas de campo magnético.

**6. Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

CEE17

Transversales

CT4

**7. Metodologías docentes**

Clases magistrales para plantear temas generales, clases para resolución de problemas, seguimiento de material didáctico impreso especialmente elaborado para la docencia de esta materia, clases prácticas de laboratorio, material informático puesto a disposición de los alumnos en página web propia ([www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad)).

**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		32	56
Prácticas	- En aula	10		18	28
	- En el laboratorio	10		6	16
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5			5

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Exposiciones y debates				
Tutorías	5	12		17
Actividades de seguimiento online	2	10	12	24
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	<b>60</b>	<b>22</b>	<b>68</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Félix Redondo Quintela y Roberto C. Redondo Melchor. *Apuntes de Fenómenos de Campo en Ingeniería Eléctrica*. [www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad).

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

[www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad)

Textos de electromagnetismo. Por ejemplo, M. A. Plonus. *Electromagnetismo aplicado*. Editorial Reverté S. A.

### 10. Evaluación

#### Consideraciones Generales

Se trata de determinar el conocimiento de la asignatura que ha adquirido cada alumno, y su capacidad para resolver problemas prácticos y realizar medidas.

#### Criterios de evaluación

Examen escrito de conocimientos generales y problemas prácticos: 50 %

Trabajos dirigidos: 40 %

Examen de prácticas: 10 %

#### Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas sobre cuestiones precisas permanentemente puestas a disposición del alumno en los apuntes y el sitio web [www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad).

Prueba escrita sobre ejercicios prácticos resueltos en las clases magistrales y permanentemente puestas a disposición del alumno en los apuntes y el sitio web [www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad).

Prueba en el laboratorio consistente en la realización de uno de los experimentos de los realizados durante las clases de laboratorio, y permanentemente puestas a disposición del alumno en los apuntes y en el sitio web [www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad).

**Recomendaciones para la evaluación**

Para adquirir idea clara de cómo son las pruebas reseñadas en el apartado anterior, conviene que el alumno visite la sección Exámenes de Fenómenos de Campo en Ingeniería Eléctrica, en <http://www.usal.es/electricidad/>. Allí hay ejemplos de esas pruebas.

**Recomendaciones para la recuperación**

Resolver todos los ejercicios de las pruebas de exámenes anteriores, que se ofrecen en <http://www.usal.es/electricidad/>

## INSTALACIONES ELÉCTRICAS ESPECIALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106337	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	P	Curso	4º	Periodicidad	2 S
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Web abierta			
	URL de Acceso:	www.usal.es/electricidad			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Norberto Redondo Melchor	Grupo / s	Eléctrico
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar		
Despacho	1ª Planta		
Horario de tutorías	Ju + Vi 17:30 - 20:30 h		
URL Web	www.usal.es/electricidad		
E-mail	norber@usal.es	Teléfono	667 365 675

## 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
Asignatura optativa de Grado en Ingeniería Eléctrica.
Perfil profesional
Ingeniería Eléctrica.

## 3. Recomendaciones previas

Se recomienda cursar primero Teoría de Circuitos (2º) e Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión (3º).

#### 4. Objetivos de la asignatura

Explicar las instalaciones que el Reglamento para Baja Tensión llama especiales, es decir, las situadas desde la instrucción técnica complementaria (ITC-BT) número 28 ("Instalaciones en locales de pública concurrencia") hasta la número 42 (instalaciones eléctricas en puertos y barcos). Incluye instalaciones en locales peligrosos, húmedos y mojados, centrales generadoras en baja tensión, cercas para ganado, instalaciones en quirófanos, en fuentes y piscinas, provisionales de obras, a tensiones especiales, etc.

#### 5. Contenidos

##### **Teoría**

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS. El Reglamento para Baja Tensión. Las normas particulares de las compañías distribuidoras. Los documentos MTDyC y las normas NI de Iberdrola. Materiales de conducción, cableado e instalación en baja tensión. Fabricantes y distribuidores del mercado español.

TEMA 2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS GENERALES. Nociones de redes de distribución en baja tensión. Acometidas eléctricas. Cajas generales de protección. Equipos de medida. Derivaciones individuales. Cuadros de distribución. Nociones de cálculo de conductores. Diseño de circuitos. Receptores.

TEMA 3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS ESPECIALES (I). Instalaciones en locales de pública concurrencia ITC-BT-28.

TEMA 4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS ESPECIALES (II). Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.

TEMA 5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS ESPECIALES (III). Instalaciones en locales de características especiales. Instalaciones en locales húmedos. Instalaciones en locales mojados. Instalaciones en locales con riesgo de corrosión. Instalaciones en locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión. Instalaciones en locales a temperatura elevada. Instalaciones en locales a muy baja temperatura. Instalaciones en locales en que existan baterías de acumuladores. Instalaciones en locales afectos a un servicio eléctrico. Instalaciones en otros locales de características especiales.

TEMA 6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS ESPECIALES (IV). Instalaciones con fines especiales: piscinas y fuentes. Máquinas de elevación y transporte. Instalaciones provisionales y temporales de obras. Ferias y *stands*. Establecimientos agrícolas y hortícolas.

TEMA 7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS ESPECIALES (V). Instalaciones a muy baja tensión. Instalaciones a tensiones especiales. Quirófanos y salas de intervención. Cercas eléctricas para ganado. Instalaciones generadoras de baja tensión. Instalaciones eléctricas en caravanas y parques de caravanas. Instalaciones eléctricas en puertos y marinas para barcos de recreo.

##### **Prácticas de laboratorio**

- A. Material eléctrico: fusibles y protecciones automáticas. Selección en función de curvas de disparo.
- B. Material eléctrico: protecciones. Diseño de cuadros de protecciones.
- C. Material eléctrico: conductores. Comportamiento frente al fuego de conductores comunes y especiales.
- D. Métodos de instalación: bandejas metálicas, bandejas de material plástico, rejillas. Criterios de diseño.
- E. Métodos de instalación: tubos de acero, tubos de material plástico, tubos híbridos. Criterios de diseño.

#### 6. Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas
CEE14
Transversales
CT1, CT2, CT3, CT4, CT5

### 7. Metodologías docentes

Clases teóricas de tipo magistral, con frecuente participación de los alumnos (garantizada, dado su reducido número). Las clases prácticas consisten en el diseño conjunto de instalaciones especiales por el Profesor y los alumnos sobre casos muy frecuentes (pública concurrencia ± riesgo incendio o explosión ± provisionales de obras ± grupos generadores, etc), que cambian cada año.

### 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		37	61
Prácticas	- En aula	10		25	35
	- En el laboratorio	10		10	20
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		5		8	12
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		2		10	12
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

Libros de consulta para el alumno  
Enciclopedia Ceac de Electricidad.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Reglamento para baja tensión.  
Guía técnica del Reglamento para baja tensión.  
Normativa particular de las empresas distribuidoras.  
Catálogos, tarifas, documentación técnica de fabricantes.  
Fotografías, planos, documentos derivados de la actividad profesional del Profesor.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Tres ejercicios y examen final de toda la asignatura, consistente en una serie de hasta 10 preguntas cortas, más el diseño de una pequeña instalación especial con la ayuda de los materiales que el alumno haya creído conveniente traer al examen.

### Criterios de evaluación

**\*Exámenes escritos** (teoría y cuestiones prácticas): 20%

**\*Prácticas de laboratorio** (asistencia, entrega de informes de prácticas): 10 %

**\*Trabajos prácticos y resolución de problemas propuestos**: 70%

Cada trabajo se evalúa teniendo en cuenta el esfuerzo demostrado por su autor, el grado de consecución de los objetivos perseguidos en cada uno, el grado de cumplimiento de los requisitos enunciados para cada ejercicio, y la participación que el alumno ha tenido en las clases durante la explicación de contenidos a que cada trabajo se refiere.

El Profesor tiende a dar el máximo número de matriculas de honor permitidas en función del número de alumnos y de la excelencia mostrada por los más destacados. El suspenso se supera a partir de cierto mínimo absoluto. Las demás calificaciones (ap., not., sob.) se asignan relativamente, en función de una distribución por porcentajes muy similar a la del sistema ECTS.

### Instrumentos de evaluación

Únicamente las pruebas escritas realizadas.  
No se tiene en cuenta la asistencia a las clases.

### Recomendaciones para la evaluación

Seguimiento de las clases, tanto teóricas como prácticas.  
Mantener el ritmo de trabajo aconsejado por el profesor.

### Recomendaciones para la recuperación

## INSTALACIONES INDUSTRIALES Y EN EDIFICACIÓN II

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106346	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OP	Curso	4º	Periodicidad	2º SEM
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	RAUL GARCIA OVEJERO	Grupo / s	
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	ETSII de BEJAR		
Despacho	1ª PLANTA		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	raulovej@usal.es	Teléfono	923408080 ext 2252

## 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.

**Prácticas de laboratorio:**

- Instalaciones de domótica.
- Instalaciones de antirrobo.
- Instalaciones de aislamiento acústico.
- Instalaciones de contraincendios.
- Programas de las instalaciones anteriores.

**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		24		16	40
Prácticas	- En aula	10		8	18
	- En el laboratorio	10		6	16
	- En aula de informática	4		8	12
	- De campo	2			2
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2		3	5
Exposiciones y debates					
Tutorías		1,5		4	5,5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				25	25
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6,5		20	26,5
TOTAL		60		90	150

#### 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

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%

### 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.

## LUMINOTECNIA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106338	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	Semestral 2S
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://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Enrique Ramón García Periañez	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	Martes y Miércoles de 10 a 13 horas		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/electricidad">http://www.usal.es/electricidad</a>		
E-mail	engarpe@usal.es	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 y cálculo de las instalaciones de iluminación.
Perfil profesional
Ingeniería Industrial.

**3. Recomendaciones previas**

Conocimientos sobre teoría de circuitos.

**4. Objetivos de la asignatura**

Que el alumno adquiera la capacidad para calcular y diseñar instalaciones de iluminación.

**5. Contenidos**

TEMA 1.- Unidades de longitud empleadas en luminotecnia. – Concepto de ángulo sólido.- Naturaleza de la luz.- Radiación. Magnitudes y unidades.- Flujo luminoso.- Intensidad luminosa.- Iluminancia.- Emitancia.- Luminancia.- Unidades.

TEMA 2.- Leyes fundamentales de la luminotecnia.- Ley del coseno.- Ley de la inversa del cuadrado de las distancias.- Iluminación de un punto.

TEMA 3.- Control de la luz.- Reflexión.- Refracción.- Absorción.- Transmisión.- Difusión.- Relación existente.

TEMA 4.- Representaciones gráficas.- Curvas de distribución luminosa.- Curvas de iluminación del suelo.

TEMA 5.- El color: concepto de color.- Espectro luminoso.- Sensibilidad a los colores.- Colores fundamentales.- Mezcla de colores.

TEMA 6.- Lámparas eléctricas: tipos.- Radiación por incandescencia.- Radiaciones luminiscentes - La descarga eléctrica en los gases y vapores metálicos.

TEMA 7.- Sistemas de iluminación : directa, semidirecta, difusa, semiindirecta e indirecta.- Comparación de los diferentes sistemas.- Métodos de alumbrado.- Aparatos de alumbrado.

TEMA 8.- Iluminación de interiores.- Normas para la realización de proyectos de iluminación interior.- Cálculos.

TEMA 9.- Iluminación de exteriores.- Conceptos generales.- Alumbrado público.- Características de las lámparas y de los aparatos de alumbrado.- Proyectos de alumbrado público.

**Prácticas de laboratorio**

- Determinación de factores de reflexión de techo y paredes
- Determinación del nivel de iluminación
- Trazado de curvas isolux
- Comprobación de la duración de las lámparas en función de la tensión de la red eléctrica
- Comprobación experimental de las leyes de la distancia y del coseno
- Conocimiento físico de diferentes tipos de lámparas eléctricas, balastos y equipos de control
- Montaje eléctrico de lámparas fluorescentes

**6. Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

CEE13: Capacidad para el diseño de instalaciones de alumbrado.

## Transversales

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	26
	- 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

## Libros de consulta para el alumno

RAMÍREZ VÁZQUEZ, J.: Luminotecnia  
 PHILIPS: Manual de Alumbrado

Re, V.: Iluminación Interna Re, V.: Iluminación Externa TRASHORRAS MONTECELOS, J.: Diseño de Instalaciones Eléctricas de Alumbrado
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
<a href="http://www.usal.es/electricia">www.usal.es/electricia</a>

## 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

- Seguimiento de la asignatura.
- Realización de exámenes
- Resolución de problemas.
- Realización de trabajos de aplicación de los conocimientos.

### Instrumentos de evaluación

Resolución de problemas y realización de trabajos prácticos dirigidos: 100%

### Recomendaciones para la evaluación

Se darán a conocer en cada caso.

### Recomendaciones para la recuperación

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

## REGULACIÓN AUTOMÁTICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106341	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	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	cembe@usal.es	Teléfono	923 408080 ext. 2237

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

## Bloque formativo al que pertenece la materia

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.

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

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.

## Perfil profesional

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: Introducción al control por computador. Sistemas de Control Digital.

TEMA 2: Regulación digital de variables 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: Algoritmos de regulación digital: diseño e implementación. El regulador PID digital.

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 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
<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.

## SISTEMAS DIGITALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106424	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	Tercero	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 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 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
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 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.

<b>Criterios de evaluación</b>
Exámenes escritos de conocimientos sobre teoría y resolución de problemas:40-50% Trabajos, prácticas y problemas propuestos: 40-50%
<b>Instrumentos de evaluación</b>
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 apartado 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.

PRÁCTICA PROFESIONAL

