

Grado en

# Ingeniería Mecánica

Escuela Politécnica Superior de Zamora



VNiVERSIDAD  
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

guías académicas 2012-2013

Edita:  
SECRETARÍA GENERAL  
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

---

*Realizado por:* TRAFOTEX FOTOCOMPOSICIÓN, S. L.  
SALAMANCA, 2012

## Índice

<b>Acceso y matrícula</b> .....	5
<b>Plan de Estudios</b> .....	8
<b>Calendario de exámenes</b> .....	10
<b>Horarios</b> .....	13
<b>Profesores y tutorías</b> .....	21
<b>Competencias a adquirir por el estudiante</b> .....	26
<b>Perfil de ingreso</b> .....	28
<b>Perfil de egreso</b> .....	29
<b>Salidas profesionales</b> .....	29
<b>Guía docente de las asignaturas</b> .....	30
<i>Primer Curso</i> .....	30
Administración de Empresas y Organización Industrial.....	30
Expresión Gráfica.....	36
Física I.....	48
Física II.....	55
Informática.....	62
Matemáticas I.....	70
Matemáticas II.....	75
Mecánica para Ingenieros.....	81
Química.....	86
<i>Segundo Curso</i> .....	91
Ciencia de los Materiales.....	91
Fundamentos de Automática.....	95
Fundamentos de Electrónica.....	99
Ingeniería del Medio Ambiente.....	105
Ingeniería Térmica I.....	114
Máquinas Eléctricas.....	119
Matemáticas III.....	123
Mecánica de Fluidos.....	128
Resistencia de Materiales.....	134
Teoría de Circuitos.....	139
Teoría de Mecanismos.....	143

<i>Tercer Curso</i> .....	147
Diseño y Cálculo de Estructuras.....	147
Diseño y Cálculo de Máquinas .....	151
Elasticidad y Ampliación de Resistencia de Materiales .....	157
Ingeniería de los Procesos de Fabricación.....	162
Ingeniería de Materiales .....	168
Ingeniería Gráfica .....	172
Ingeniería Térmica II.....	184
Instalaciones Industriales .....	195
Maquinas Hidráulicas .....	201
Seguridad y Salud Laboral .....	209
Tecnología de Producción y Fabricación .....	213
 <i>Cuarto Curso</i> .....	 218
Ampliación de Máquinas y Mecanismos.....	218
CAD Mecánico.....	224
Cálculo Computacional de Estructuras.....	232
Climatización .....	236
Construcciones Industriales.....	247
Control Numérico.....	252
Creación de Empresas .....	257
Diseño y Cálculo de Instalaciones Eléctricas de BT y AT.....	263
Electrónica de los Sistemas Mecánicos .....	268
Energías Alternativas.....	273
Estructuras de Hormigón.....	284
Estructuras Metálicas .....	289
Gestión de Recursos Humanos.....	294
Gestión Integrada de la Calidad, Seguridad y Medio Ambiente .....	300
Inglés Técnico.....	304
Introducción y Manejo del Programa Mathematica .....	309
Mantenimiento Productivo .....	314
Oficina Técnica .....	318
Programación .....	324
Sistemas de Elevación y Transporte .....	328
Topografía.....	333

## ■ ACCESO Y MATRÍCULA

---

### • VÍAS Y REQUISITOS DE ACCESO

La titulación está recomendada para personas que hayan superado el Bachillerato cursando en sus opciones las materias de Matemáticas, Física y Dibujo Técnico, y posteriormente las pruebas de acceso a la Universidad.

Asimismo, los Ciclos Formativos de Grado Superior que dan acceso a los estudios de Grado en Ingeniería Mecánica; estudios ya extinguidos (COU con anterioridad al curso 1974/75, pruebas de madurez del curso preuniversitario, bachillerato en planes anteriores a 1953); titulaciones universitarias o equivalentes; prueba de acceso a la Universidad para mayores de 25 años.

En resumen, para ingresar en el Grado en Ingeniería Mecánica no existen pruebas especiales de acceso. Podrán iniciar sus estudios universitarios en este Grado aquellas personas que hayan superado los estudios o pruebas, que se establecen en el RD 1892/2008 de 14 de noviembre por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas (BOE nº 283 de 24/11/2008, páginas 46932 a 46946. Ref.: BOE-A-2008-18947).

### • INFORMACIÓN SOBRE EL PROCESO DE MATRICULACIÓN

La Unidad de Información del SOU, tanto en sus servicios centrales como en los Puntos de Información al Universitario existentes en el Campus Viriato de Zamora ofrece atención presencial, telefónica o vía e-mail, relativa a programas formativos y servicios de la Universidad de Salamanca. Además, todos los años la EPSZ pone a disposición de los nuevos alumnos a un alumno veterano que hace las funciones de asesor de los alumnos en el momento su matriculación.

La Unidad Psicopedagógica del SOU (<http://websou.usal.es/psicoped/presenta.asp>) cuenta con dos orientadores que ayudan a los futuros estudiantes a la toma de decisiones vocacionales a través del asesoramiento individualizado. La resolución de dudas sobre elección de asignaturas, entre otros aspectos, es parte integral de la función de esta Unidad.

### • NÚMERO DE CRÉDITOS DE MATRÍCULA Y REQUISITOS DE MATRICULACIÓN

#### – Número de créditos del título

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1393/2007 del 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, el título de grado consta de 240 ECTS distribuidos a lo largo de 4 cursos académicos, a razón de 60 créditos por curso.

Asimismo y en función de lo establecido en el Real Decreto 1125/2003 del 5 de septiembre, por cada crédito europeo ECTS se computarán 25 horas de trabajo del estudiante, que comprenden horas de clases lectivas (teoría y resolución de problemas), seminarios tutelados, preparación y exposición de trabajos, preparación y realización de exámenes, estudio de teoría y resolución de problemas. La asignación de créditos, y la estimación de su correspondiente número de horas, se entenderá referida a un estudiante dedicado a cursar a tiempo completo estudios universitarios durante un mínimo de 36 y un máximo de 40 semanas por curso académico.

– **Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y período lectivo**

El número mínimo de créditos en que deberán matricularse los estudiantes que inicien la titulación se fija a través del Decreto de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, en el que cada año se fijan los precios públicos por estudios universitarios conducentes a la obtención de títulos oficiales y servicios académicos complementarios en las Universidades Públicas de esta comunidad autónoma. En concreto, en la actualidad ese número mínimo se establece en 60 créditos (artículo 5 del Decreto 66/2007 de 5 de Julio de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León).

Atendiendo a las normas sobre matriculación de la Universidad, es necesario indicar:

- a) El régimen ordinario de matrícula de los/las estudiantes de la Universidad de Salamanca será a tiempo completo.
- b) El/La estudiante que quiera realizar estudios a tiempo parcial deberá solicitar esta modalidad en el momento de matricularse, para lo cual deberá especificar y justificar documentalmente los motivos que le impiden la realización de los estudios a tiempo completo.

Entre los motivos que se tomarán en consideración para aprobar esta modalidad están, entre otros, las necesidades especiales, las labores de representación estudiantil, el trabajo o las responsabilidades familiares.

- c) La modalidad de matrícula elegida por el/la estudiante tendrá efectos hasta la finalización de los estudios en el título, con las siguientes especificaciones:
  - i. El/La estudiante que haya seguido la modalidad de estudios a tiempo parcial deberá renovar anualmente, en el momento de matricularse, la acreditación documental del motivo que justifica su situación.
  - ii. Para los cambios de modalidad de estudios de tiempo completo a tiempo parcial y viceversa habrán de contemplarse el procedimiento y las circunstancias apuntadas en los epígrafes anteriores.
- d) El órgano competente para analizar y eventualmente aprobar la modalidad de matrícula de los estudiantes es la Comisión de Docencia del Centro.
- e) Todas las titulaciones deberán garantizar un 5% de sus plazas para los alumnos que soliciten la matriculación a tiempo parcial.
- f) Los estudiantes matriculados en primer curso por primera vez a tiempo completo han de hacerlo de 60 créditos ECTS. Este número de créditos podría ser menor en el caso de estudiantes con créditos reconocidos por estudios parciales o totales en otras titulaciones.
- g) Los estudiantes matriculados en primer curso por primera vez a tiempo parcial han de hacerlo de 30 créditos. Este número de créditos podría ser menor en el caso de estudiantes con créditos reconocidos por estudios parciales o totales en otras titulaciones.
- h) En el caso de estudiantes que se matriculen como continuación de estudios a tiempo completo deberán hacerlo de un mínimo de 30 créditos ECTS y de un máximo de 72 ECTS, siendo como máximo 60 de nueva matrícula. Y cuando se matriculen a tiempo parcial deberán hacerlo de un mínimo de 18 créditos ECTS y de un máximo de 42 ECTS, siendo 30 como máximo de nueva matrícula.
- i) Los/Las estudiantes que cambien de planes de estudios no adaptados a planes adaptados en la modalidad de tiempo completo podrán matricular más de 60 créditos ECTS de nueva matrícula en un año si fuera necesario como resultado del proceso de transferencia y reconocimiento de los créditos cursados. En todo caso, el límite de créditos matriculados se mantendrá en 72 ECTS.

Estas normas quedan supeditadas a la normativa propia al respecto que pueda aprobar la Junta de Castilla y León y la Universidad de Salamanca.

**• NORMAS DE PERMANENCIA**

Las normas de permanencia de los estudiantes son las que fija la Universidad de Salamanca, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad el 26 de Junio de 2009 y por el Consejo Social el 16 de Julio de 2009. En concreto:

- a) El tiempo en que un/a estudiante puede realizar estudios en la Universidad de Salamanca se computa en unidades de permanencia.
- b) El estudiante utilizará cada semestre 1 unidad de permanencia, si durante dicho período su matrícula es a tiempo completo, y 0,5 unidades de permanencia si es a tiempo parcial.
- c) El máximo de unidades de permanencia que el alumnado podrá utilizar en una titulación no podrá superar los límites que se señalan a continuación

Titulación	Créditos ECTS	Unidades de permanencia
4 años (Grado)	240	16

Tabla 1.1. Unidades de permanencia.

- d) El/La estudiante podrá solicitar la cancelación de la matrícula correspondiente a un semestre por razones de permanencia, teniendo la misma consideración que si el/la estudiante no se hubiera matriculado. La cancelación de matrícula por razones de permanencia deberá solicitarse dentro del plazo de seis semanas desde el comienzo del semestre correspondiente, y siempre referido a asignaturas, materias o módulos que en esos momentos no hayan concluido ni hayan sido evaluados.
- e) Sólo se podrá hacer uso de esta posibilidad en una ocasión por título académico. Estas mismas previsiones serán de aplicación al trabajo final o memoria que eventualmente haya que realizar en un Título Propio.
- f) Al estudiante procedente de otras universidades se le computarán las unidades de permanencia que haya consumido en la universidad de origen, de conformidad con los criterios expuestos en esta normativa. Si como resultado del cómputo, el número de unidades que le queda es igual o inferior a 4, dispondrá de 4 en la Universidad de Salamanca.
- g) Al estudiante que haya iniciado sus estudios en la Universidad de Salamanca en planes de estudio no adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior y solicite el reconocimiento de estos estudios para incorporarse a planes de Grado o Máster regulados por el RD 1393/2007 se le restará una unidad de permanencia por cada 30 créditos ECTS que le sean reconocidos en el proceso de Transferencia y Reconocimiento de Créditos.

## PLAN DE ESTUDIOS

### GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

Carga lectiva 240 créditos ECTS: (60 Básicos - 150 Obligatorios - 18 Optativos - 12 Trabajo Fin de Grado)

CÓDIGO	ASIGNATURA	ECTS	SEMESTRE
<b>1º CURSO</b>			
106500	MATEMÁTICAS I (básica)	6	primero
106501	FÍSICA I (básica)	6	primero
106502	INFORMÁTICA (básica)	6	primero
106503	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL (básica)	9	anual
106504	EXPRESIÓN GRÁFICA (básica)	9	anual
106505	MATEMÁTICAS II (básica)	6	segundo
106506	FÍSICA II (básica)	6	segundo
106507	QUÍMICA (básica)	6	segundo
106509	MECÁNICA PARA INGENIEROS (obligatoria)	6	segundo
<b>2º CURSO</b>			
106508	MATEMÁTICAS III (básica)	6	primero
106510	INGENIERÍA TÉRMICA I (obligatoria)	6	primero
106511	MECÁNICA DE FLUIDOS (obligatoria)	6	primero
106512	FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA (obligatoria)	6	primero
106513	TEORÍA DE CIRCUITOS (obligatoria)	6	primero
106514	TEORÍA DE MECANISMOS (obligatoria)	6	segundo
106515	FUNDAMENTOS DE AUTOMÁTICA (obligatoria)	6	segundo
106516	MÁQUINAS ELÉCTRICAS (obligatoria)	4.5	segundo
106517	CIENCIA DE LOS MATERIALES (obligatoria)	4.5	segundo
106518	RESISTENCIA DE MATERIALES (obligatoria)	4.5	segundo
106519	INGENIERÍA DEL MEDIO AMBIENTE (obligatoria)	4.5	segundo

<b>3º CURSO</b>			
106520	TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN Y FABRICACIÓN (obligatoria)	6	primero
106521	ELASTICIDAD Y AMPLIACIÓN DE RESISTENCIA DE MATERIALES (obligatoria)	6	primero
106522	INGENIERÍA TÉRMICA II (obligatoria)	6	primero
106523	INGENIERÍA DE MATERIALES (obligatoria)	6	primero
106524	DISEÑO Y CÁLCULO DE MÁQUINAS (obligatoria)	6	segundo
106525	DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS (obligatoria)	6	segundo
106526	INGENIERÍA GRÁFICA (obligatoria)	6	primero
106527	MÁQUINAS HIDRÁULICAS (obligatoria)	6	segundo
106528	INGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN (obligatoria)	6	segundo
106561	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL (obligatoria)	3	segundo
106562	INSTALACIONES INDUSTRIALES (obligatoria)	3	segundo
<b>4º CURSO</b>			
106529	OFICINA TÉCNICA (obligatoria)	6	primero
106563	CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES (obligatoria)	4.5	primero
106564	CONTROL NUMÉRICO (obligatoria)	4.5	primero
106565	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (obligatoria)	3	primero
106566	ESTRUCTURAS METÁLICAS (obligatoria)	6	primero
106567	AMPLIACIÓN DE MÁQUINAS Y MECANISMOS (obligatoria)	6	primero
106568	SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE (optativa)	3	segundo
106569	GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE (optativa)	3	segundo
106570	MANTENIMIENTO PRODUCTIVO (optativa)	3	segundo
106571	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS (optativa)	3	segundo
106572	PROGRAMACIÓN (optativa)	3	segundo
106573	INTRODUCCIÓN Y MANEJO DEL PROGRAMA MATHEMATICA (optativa)	3	segundo
106574	TEORÍA DE VEHÍCULOS (optativa)	3	segundo
106575	MECÁNICA DE ROBOTS (optativa)	3	segundo
106576	ELECTRÓNICA DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS (optativa)	3	segundo

106577	REGULACIÓN Y CONTROL (optativa)	3	segundo
106578	C.A.D. MECÁNICO (optativa)	3	segundo
106579	DISEÑO Y CÁLCULO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BT Y AT (optativa)	3	segundo
106580	CÁLCULO COMPUTACIONAL DE ESTRUCTURAS (optativa)	3	segundo
106581	CREACIÓN DE EMPRESAS (optativa)	3	segundo
106582	CLIMATIZACIÓN (optativa)	3	segundo
106583	ENERGÍAS ALTERNATIVAS (optativa)	3	segundo
106584	INGLÉS TÉCNICO (optativa)	3	segundo
106585	TOPOGRAFÍA (optativa)	3	segundo
106586	PRÁCTICAS DE EMPRESA (optativa)	6	segundo
106530	TRABAJO FIN DE GRADO	12	segundo

Asignaturas optativas: El alumno deberá cursar 18 créditos en 4º curso, a elegir entre las asignaturas ofertadas.  
No se ofertan las optativas 106574 Teoría de Vehículos, 106575 Mecánica de Robots y 106577 Regulación y Control.

### CALENDARIO DE EXÁMENES

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA CURSO: 1º		PRUEBAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICAS 1ª CONVOCATORIA		PRUEBAS DE RECUPERACIÓN 2ª CONVOCATORIA
		SEMANA 16	SEMANA 17	
PRIMER SEMESTRE	MATEMÁTICAS I	21 ENERO 25 ENERO 24 ENERO** 22 ENERO**	29 ENERO	8 FEBRERO*
	FÍSICA I			4 FEBRERO*
ADMIN. EMP. Y ORGANIZ. INDUST.	6 FEBRERO*			
EXPRESIÓN GRÁFICA				
SEGUNDO SEMESTRE	ADMIN. EMP. Y ORGANIZ. INDUST.	7 JUNIO 3 JUNIO 5 JUNIO	10 JUNIO	27 JUNIO**
	EXPRESIÓN GRÁFICA		14 JUNIO	28 JUNIO**
	MATEMÁTICAS II			25 JUNIO**
	FÍSICA II			19 JUNIO
	QUÍMICA		12 JUNIO	21 JUNIO
MECÁNICA		17 JUNIO		

\*Sólo Horario de MAÑANA

\*\*Reserva de fechas para pruebas que se señalen en las Guías docentes de las asignaturas

\*\*\*En una de las dos franjas horarias de la MAÑANA

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA CURSO: 2º		PRUEBAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICAS 1ª CONVOCATORIA		PRUEBAS DE RECUPERACIÓN 2ª CONVOCATORIA
		SEMANA 16	SEMANA 17	
PRIMER SEMESTRE	MATEMÁTICAS III	14 ENERO		4 FEBRERO*
	INGENIERÍA TÉRMICA I	16 ENERO		5 FEBRERO*
	MECÁNICA DE FLUIDOS	18 ENERO		6 FEBRERO*
	FUNDAMENTOS ELECTRÓNICA		22 ENERO	7 FEBRERO*
	TEORÍA DE CIRCUITOS		24 ENERO	8 FEBRERO*
SEGUNDO SEMESTRE	TEORÍA DE MECANISMOS		10 JUNIO	25 JUNIO**
	FUNDAMENTOS DE AUTOMÁTICA		13 JUNIO	27 JUNIO**
	MÁQUINAS ELÉCTRICAS	7 JUNIO		24 JUNIO**
	CIENCIA DE LOS MATERIALES	3 JUNIO		18 JUNIO
	RESISTENCIA DE MATERIALES		12 JUNIO	21 JUNIO
	INGENIERÍA MEDIO AMBIENTE	5 JUNIO		17 JUNIO

\*Sólo Horario de TARDE

\*\*En una de las dos franjas horarias de la MAÑANA

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA CURSO: 3º		PRUEBAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICAS 1ª CONVOCATORIA		PRUEBAS DE RECUPERACIÓN 2ª CONVOCATORIA
		SEMANA 16	SEMANA 17	
PRIMER SEMESTRE	TECNOL. PRODUCC. Y FABRICAC.	15 ENERO		4 FEBRERO*
	ELAST. AMPLIAC. RESIST. MATER.	17 ENERO		5 FEBRERO*
	INGENIERÍA TÉRMICA II		21 ENERO	6 FEBRERO*
	INGENIERÍA DE MATERIALES		23 ENERO	7 FEBRERO*
	INGENIERÍA GRÁFICA		25 ENERO	8 FEBRERO*
SEGUNDO SEMESTRE	DISEÑO Y CÁLCULO MÁQUINAS	3 JUNIO		17 JUNIO
	DISEÑO CÁLCULO ESTRUCTURAS	5 JUNIO		19 JUNIO
	MÁQUINAS HIDRÁULICAS	7 JUNIO		21 JUNIO
	ING. PROCESOS FABRICACIÓN		10 JUNIO	24 JUNIO**
	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL		12 JUNIO	26 JUNIO**
	INSTALACIONES INDUSTRIALES		14 JUNIO	28 JUNIO**

\*Sólo Horario de MAÑANA

\*\*En una de las dos franjas horarias de la MAÑANA

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA CURSO: 4º		PRUEBAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICAS 1ª CONVOCATORIA		PRUEBAS DE RECUPERACIÓN 2ª CONVOCATORIA
		SEMANA 16	SEMANA 17	
PRIMER SEMESTRE	OFICINA TÉCNICA	15 ENERO		1 FEBRERO*
	CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES	17 ENERO		4 FEBRERO*
	CONTROL NUMÉRICO	18 ENERO		5 FEBRERO*
	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN		21 ENERO	6 FEBRERO*
	ESTRUCTURAS METÁLICAS		22 ENERO	7 FEBRERO*
AMPLIAC. DE MÁQUINAS Y MECANISMOS		24 ENERO	8 FEBRERO*	
SEGUNDO SEMESTRE	SISTEMAS ELEVACIÓN Y TRANSPORTE	3 JUNIO		17 JUNIO
	GEST. INTEG. CAL., SEGUR. MED. AMB.	3 JUNIO		17 JUNIO
	MANTENIMIENTO PRODUCTIVO	4 JUNIO		18 JUNIO
	GESTIÓN RECURSOS HUMANOS	4 JUNIO		18 JUNIO
	PROGRAMACIÓN	5 JUNIO		19 JUNIO
	INTROD. MANEJO PROG. MATHEMATICA	5 JUNIO		19 JUNIO
	ELECTRÓNICA SISTEMAS MECÁNICOS		13 JUNIO	27 JUNIO**
	C.A.D. MECÁNICO		10 JUNIO	24 JUNIO**
	DISEÑO CÁLCULO INSTAL. ELÉCT. BT Y AT		10 JUNIO	24 JUNIO**
	CÁLCULO COMPUTACIONAL ESTRUCTURAS	7 JUNIO		21 JUNIO
	CREACIÓN DE EMPRESAS	7 JUNIO		21 JUNIO
	CLIMATIZACIÓN	6 JUNIO		20 JUNIO
	ENERGÍAS ALTERNATIVAS	6 JUNIO		20 JUNIO
	INGLÉS TÉCNICO		11 JUNIO	25 JUNIO**
	TOPOGRAFÍA		11 JUNIO	25 JUNIO**

\*Sólo Horario de TARDE

\*\*En una de las dos franjas horarias de la MAÑANA

## HORARIOS

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA  
1º CURSO

CURSO ACADÉMICO 2012-2013  
1º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00	G-CM Aula A-311 Administrac. Empresas y Organiz. Industrial	M2-CM Aula A-311 Expresión Gráfica (Dib.)	G-CM Aula A-311 Administrac. Empresas y Organiz. Industrial	G-CM Aula A-311 Administrac. Empresas y Organiz. Industrial	
10:00-11:00	G-CM Aula A-311 Informática	G-CM Aula A-311 Matemáticas I	G-CM Aula A-311 Matemáticas I	G-CM Aula A-311 Matemáticas I	
11:00-12:00	G-CM Aula A-311 Física I	G-CM Aula A-311 Física I	Mr-PI Aula Informática Informática	G-CM Aula A-311 Física I	
12:00-13:00	M1-CM Aula A-311 Expresión Gráfica (Dib.)	Mr3-PD Aula P-115 Expresión Gráfica (Dib.)	Mr1-PD Aula P-115 Expresión Gráfica (Dib.)	M2-CR Aula P-117 Matemáticas I	
	M2-CR Aula A-111 Administrac. Empresas y Organiz. Industrial	M1-CR Aula P-117 Matemáticas I	Mr2-PD Aula P-117 Expresión Gráfica (Dib.)	M1-CR Aula A-311 Administrac. Empresas y Organiz. Industrial	
13:00-14:00		Mr4-PD Aula P-117 Expresión Gráfica (Dib.)			
16:00-17:00		Mr1-PI Aula Informática Informática	*Pr (todos)-PL Laboratorio Física Física I		
17:00-18:00					
18:00-19:00		Mr2-PI Aula Informática Informática	Mr3 y Mr4-PI Aula Informática Informática		
19:00-20:00					

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas).

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos.

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller.

PI: Prácticas en Aulas de Informática.

PD: Prácticas de Dibujo.

\*\*Franjas horarias reservadas para clases prácticas de laboratorio de las asignaturas reseñadas.

En caso de coincidencia horaria de actividades prácticas se realizará una coordinación de grupos de alumnos por parte de los profesores responsables de las diferentes materias.

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA  
1º CURSO

CURSO ACADÉMICO 2012-2013  
2º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00	G-CM Aula A-311 Mecánica para Ingenieros	M2-CM Aula A-311 Expresión Gráfica (Dib.)	G-CM Aula A-311 Administrac. Empresas y Organiz. Industrial	G-CM Aula A-311 Mecánica para Ingenieros	
10:00-11:00	G-CM Aula A-311 Matemáticas II	G-CM Aula A-311 Física II	G-CM Aula A-311 Química	G-CM Aula A-311 Química	
11:00-12:00	G-CM Aula A-311 Física II	G-CM Aula A-311 Química	G-CM Aula A-311 Matemáticas II	G-CM Aula A-311 Física II	
12:00-13:00	M2-CM Aula Informática Expresión Gráfica(CAD)	G-CM Aula A-311 Mecánica para Ingenieros	Mr3-PD Aula Informática Expresión Gráfica(CAD) Mr1 y Mr2-PD Aulas P-115 y P-117 Expresión Gráfica (Dib.)	G-CM Aula A-311 Matemáticas II	
	M1-CR Aula A-311 Matemáticas II				
13:00-14:00	M1-CM Aula Informática Expresión Gráfica(CAD)	M1-CM Aula P-115 Expresión Gráfica (Dib.)	Mr3 y Mr4-PD Aulas P-115 y P-117 Expresión Gráfica (Dib.)	M2-CR Aula A-311 Matemáticas II	
	M2-CR Aula A-311 Administrac. Empresas y Organiz. Industrial	M2-CR Aula A-311 Mecánica para Ingenieros	M1-CR Aula A-311 Administrac. Empresas y Organiz. Industrial	M1-CR Aula P-115 Mecánica para Ingenieros	
16:00-17:00	Mr1 y Mr2-PD Aula Informática Expresión Gráfica(CAD)				
17:00-18:00	Mr3 y Mr4-PD Aula Informática Expresión Gráfica(CAD)	*Pr (todos)-PL Laboratorio Química Química	*Pr (todos)-PL Laboratorio Física Física II		
18:00-19:00	Mr5-PD Aula Informática Expresión Gráfica(CAD)				
19:00-20:00	Mr6-PD Aula Informática Expresión Gráfica(CAD)				

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas).

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos.

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller.

PI: Prácticas en Aulas de Informática.

PD: Prácticas de Dibujo.

\*\*Franjas horarias reservadas para clases prácticas de laboratorio de las asignaturas reseñadas.

En caso de coincidencia horaria de actividades prácticas se realizará una coordinación de grupos de alumnos por parte de los profesores responsables de las diferentes materias.

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA  
2º CURSOCURSO ACADÉMICO 2012-2013  
1º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00	M1-CR Aula P-114 Teoría de Circuitos	G-CM Aula P-114 Matemáticas III	G-CM Aula P-114 Matemáticas III	G-CM Aula P-114 Teoría de Circuitos	
10:00-11:00	G-CM Aula P-114 Teoría de Circuitos	M1-CR Aula P-114 Matemáticas III	G-CM Aula P-114 Fundam. de Electrónica	M2-CR Aula P-114 Teoría de Circuitos	
		M2-CR Aula P-115 Ingeniería Térmica I		M1-CR Aula P-115 Ingeniería Térmica I	
11:00-12:00	G-CM Aula P-114 Fundam. de Electrónica	G-CM Aula P-114 Ingeniería Térmica I	G-CM Aula P-114 Ingeniería Térmica I	G-CM Aula P-114 Ingeniería Térmica I	
12:00-13:00	G-CM Aula P-114 Matemáticas III	M2-CR Aula P-114 Matemáticas III	G-CM Aula P-114 Mecánica de Fluidos	M1-CR / Pr-PL Aula P-114/Lab. Electrón. Fundam. de Electrónica	
13:00-14:00	G-CM Aula P-114 Mecánica de Fluidos	M1-CR Aula P-114 Mecánica de Fluidos	M2-CR Aula P-114 Mecánica de Fluidos	M1-CR / Pr-PL Aula P-114/Lab. Electrón. Fundam. de Electrónica	
16:00-17:00	M2-CR / Pr-PL Aula P-114/Lab. Electrón. Fundam. de Electrónica				
17:00-18:00	M2-CR / Pr-PL Aula P-114/Lab. Electrón. Fundam. de Electrónica	*Pr (todos)-PL Laboratorio Hidráulica		*Pr (todos)-PL Laboratorio Hidráulica	
18:00-19:00		Mecánica de Fluidos		Mecánica de Fluidos	
19:00-20:00					

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas).

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos.

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller.

\*\*Franjas horarias reservadas para clases prácticas de laboratorio de las asignaturas reseñadas.

En caso de coincidencia horaria de actividades prácticas se realizará una coordinación de grupos de alumnos por parte de los profesores responsables de las diferentes materias.

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA  
 2º CURSO

 CURSO ACADÉMICO 2012-2013  
 2º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00	G-CM Aula P-114 Teoría de Mecanismos	G-CM Aula P-114 Ciencia de los Materiales	G-CM Aula P-114 Resistencia de Materiales		
10:00-11:00	G-CM Aula P-114 Resistencia de Materiales	G-CM Aula P-114 Teoría de Mecanismos	M1-CR Aula P-114 Resistencia de Materiales	G-CM Aula P-114 Ciencia de los Materiales	
			M2-CR Aula P-115 Teoría de Mecanismos		
11:00-12:00	G-CM Aula P-114 Fundamentos de Automática	G-CM Aula P-114 Fundamentos de Automática	M1-CR Aula P-114 Teoría de Mecanismos	M1-CR Aula P-114 Ciencia de los Materiales	
12:00-13:00	M2-CR Aula P-114 Resistencia de Materiales		Mr1-PI Aula Informática Teoría de Mecanismos	M2-CR Aula P-114 Ciencia de los Materiales	
13:00-14:00			Mr2-PI Aula Informática Teoría de Mecanismos		
16:00-17:00		*Pr (todos)-PL Laboratorio Ingeniería Mecánica	M1-CR Aula P-114 Ingeniería del Medio Ambiente	M2-CR Aula P-114 Ingeniería del Medio Ambiente	
17:00-18:00			G-CM Aula P-114 Ingeniería del Medio Ambiente	C-CM Aula P-114 Ingeniería del Medio Ambiente	
18:00-19:00	G-CM Aula P-114 Máquinas Eléctricas	Fundamentos de Automática	G-CM Aula P-114 Máquinas Eléctricas	*P (todos)-PL Aula P-114 Máquinas Eléctricas	
19:00-20:00	M1-CR Aula P-114 Máquinas Eléctricas		M2-CR Aula P-114 Máquinas Eléctricas		

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas).

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos.

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller.

PI: Prácticas en Aulas de Informática.

PD: Prácticas de Dibujo.

\*Franjas horarias reservadas para clases prácticas de laboratorio de las asignaturas reseñadas.

En caso de coincidencia horaria de actividades prácticas se realizará una coordinación de grupos de alumnos por parte de los profesores responsables de las diferentes materias.

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA  
3º CURSOCURSO ACADÉMICO 2012-2013  
1º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00	G-CM Aula P-116 Ingeniería Gráfica	G-CM Aula P-116 Elasticidad y Ampliac. de Resistencia de Materiales	G-CM Aula P-116 Ingeniería de Materiales		
10:00-11:00	G-CM Aula P-116 Ingeniería Gráfica	M-CR Aula P-116 Elasticidad y Ampliac. de Resistencia de Materiales	M-CR Aula P-116 Ingeniería de Materiales	G-CM Aula P-111-II Ingeniería Térmica II	G-CM Aula P-116 Tecnol. de Producción y Fabricación
11:00-12:00	G-CM Aula P-116 Tecnol. de Producción y Fabricación	G-CM Aula P-116 Ingeniería de Materiales	G-CM Aula P-116 Elasticidad y Ampliac. de Resistencia de Materiales	M-CR Aula P-111-II Ingeniería Térmica II	M-CR Aula P-116 Tecnol. de Producción y Fabricación
12:00-13:00	G-CM Aula P-111-II Ingeniería Térmica II	M-CR Aula P-116 Ingeniería de Materiales	M-CR Aula P-116 Elasticidad y Ampliac. de Resistencia de Materiales	Mr1 y Mr2-PI Aula Informática Ingeniería Gráfica	
13:00-14:00	M-CR Aula P-111-II Ingeniería Térmica II	G-CM Aula P-116 Tecnol. de Producción y Fabricación		Mr1 y Mr2-PI Aula Informática Ingeniería Gráfica	
16:00-17:00			*Pr (todos)-PL Lab. 17/19 Ed. Magisterio	*Pr (todos)-PL Lab. Termodinámica e Ingeniería Térmica	
17:00-18:00					
18:00-19:00					
19:00-20:00			Ingeniería de Materiales	Ingeniería Térmica II	

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas).

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos.

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller.

PI: Prácticas en Aulas de Informática.

\*Franjas horarias reservadas para clases prácticas de laboratorio de las asignaturas reseñadas.

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA  
3º CURSO

CURSO ACADÉMICO 2012-2013  
2º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00	G-CM Aula P-116 Diseño y Cálculo de Estructuras	G-CM Aula P-116 Instalaciones Industriales	G-CM Aula P-116 Seguridad y Salud Laboral	G-CM Aula P-116 Ingeniería de los Procesos de Fabricación	
10:00-11:00	M-CR Aula P-116 Diseño y Cálculo de Estructuras	M-CR Aula P-116 Instalaciones Industriales	M-CR Aula P-116 Seguridad y Salud Laboral	M-CR Aula P-116 Ingeniería de los Procesos de Fabricación	
11:00-12:00	G-CM Aula P-116 Diseño y Cálculo de Máquinas	G-CM Aula P-116 Diseño y Cálculo de Estructuras	G-CM Aula P-116 Ingeniería de los Procesos de Fabricación	G-CM Aula P-116 Diseño y Cálculo de Máquinas	
12:00-13:00	G-CM Aula P-116 Máquinas Hidráulicas	M-CR Aula P-116 Diseño y Cálculo de Estructuras	G-CM Aula P-116 Máquinas Hidráulicas	M-CR Aula P-116 Diseño y Cálculo de Máquinas	
13:00-14:00	M-CR Aula P-116 Máquinas Hidráulicas	M-CR Aula P-116 Ingeniería de los Procesos de Fabricación	M-CR Aula P-116 Máquinas Hidráulicas		
16:00-17:00	*Pr (todos)-PL Laboratorio Ingeniería Mecánica		*Pr (todos)-PL Lab. Metrotecnia		
17:00-18:00					
18:00-19:00			Ingeniería de los Procesos de Fabricación		
19:00-20:00	Diseño y Cálculo de Máquinas				

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas).

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos.

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller.

\*Franjas horarias reservadas para clases prácticas de laboratorio de las asignaturas reseñadas.

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA  
4º CURSOCURSO ACADÉMICO 2012-2013  
1º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00	G-CM Aula A-312-II Oficina Técnica	G-CM Aula A-312-II Estructuras Metálicas	G-CM Aula A-312-II Construcciones Industriales	G-CM Aula A-312-II Oficina Técnica	
10:00-11:00	M-CR Aula A-312-II Oficina Técnica	M-CR Aula A-312-II Estructuras Metálicas	M-CR Aula A-312-II Construcciones Industriales	M-CR Aula A-312-II Oficina Técnica	
11:00-12:00	G-CM Aula A-312-II Ampliac. de Máquinas y Mecanismos	G-CM Aula A-312-II Estructuras de Hormigón	G-CM Aula A-312-II Control Numérico	G-CM Aula A-312-II Control Numérico	
12:00-13:00	G-CM Aula A-312-II Estructuras Metálicas	M-CR Aula A-312-II Estructuras de Hormigón	M-CR Aula A-312-II Control Numérico	G-CM Aula A-312-II Ampliac. de Máquinas y Mecanismos	
13:00-14:00	M-CR Aula A-312-II Estructuras Metálicas	G-CM Aula A-312-II Construcciones Industriales		M-CR Aula A-312-II Ampliac. de Máquinas y Mecanismos	
16:00-17:00	*Pr (todos)-PL Laboratorio Ingeniería Mecánica		*Pr (todos)-PL Lab. Control Numérico Computerizado		
17:00-18:00					
18:00-19:00	Ampliac. de Máquinas y Mecanismos		Control Numérico		
19:00-20:00					

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas).

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos.

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller.

\*Franjas horarias reservadas para clases prácticas de laboratorio de las asignaturas reseñadas.

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA  
 4º CURSO

 CURSO ACADÉMICO 2012-2013  
 2º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00					
10:00-11:00	G-CM Aula Informática Cálculo Computacional de Estructuras	G-CM Aula A-312-II Sistemas de Elevación y Transporte	G-CM Aula P-111-II Energías Alternativas	G-CM Aula A-312-II Gest. Integ. Calidad, Segur. y Medio Ambiente	G-CM Aula A-312-II Diseño y Cálculo de Instal. Eléct. BT y AT
11:00-12:00	M-CR Aula Informática Cálculo Computacional de Estructuras	M-CR Aula A-312-II Sistemas de Elevación y Transporte	M-CR Aula P-111-II Energías Alternativas	M-CR Aula A-312-II Gest. Integ. Calidad, Segur. y Medio Ambiente	M-CR Aula A-312-II Diseño y Cálculo de Instal. Eléct. BT y AT
12:00-13:00	G-CM Aula Informática Introducción y Manejo del Programa Mathemática	G-CM/ Mr-CR/PL Aula A-312-II /Lab. Electr. Electrónica de los Sistemas Mecánicos	G-CM/PI Aula Informática Programación	G-CM Aula P-111-II Climatización	
13:00-14:00	Mr-PI Aula Informática Introducción y Manejo del Programa Mathemática	G-CM/ Mr-CR/PL Aula A-312-II /Lab. Electr. Electrónica de los Sistemas Mecánicos	Mr-PI Aula Informática Programación	M-CR Aula P-111-II Climatización	
16:00-17:00	G-CM Aula Informática CAD Mecánico			G-CM Aula A-312-II Topografía	
17:00-18:00	Mr-PI Aula Informática CAD Mecánico			M-CR Aula A-312-II Topografía	
18:00-19:00	G-CM Aula A-312-II Gest. Recurs. Humanos	G-CM Aula A-110-II Inglés Técnico	G-CM Aula A-312-II Mantenim. Productivo	G-CM Aula A-312-II Creación de Empresas	
19:00-20:00	M-CR Aula A-312-II Gest. Recurs. Humanos	M-CR Aula A-110-II Inglés Técnico	M-CR Aula A-312-II Mantenim. Productivo	M-CR Aula A-312-II Creación de Empresas	

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas).

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos.

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller.

PI: Prácticas en Aulas de Informática.

## PROFESORES Y TUTORÍAS

### Curso Académico 2012-2013 1<sup>er</sup> Curso 1<sup>er</sup> Semestre

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Matemáticas I	Único	Higinio Ramos Calle	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-217
Física I	Único	Felicísimo García Martín José Luís Prieto Calderón Francisco Ordad Oviedo	L y V 10:00-13:00 / P- 219 L y V 10:00-13:00 / P- 219 L y V 10:00-13:00 / P- 219 (P-221)
Informática	Único	José Luís Pérez Iglesias	L 17:00-20:00 y M 11:00-14:00 / E. Adm. 226
Administración de Empresas y Organización Industrial	Único	Irene Herrero González	Por Determinar
Expresión Gráfica	Único	Juan Ortiz Marco José Morocho Martín Rubén Rodríguez Rodrigo Ángel Ferreras Carretero	L 11:00-12:00 y 13:00-14:00; M 10:00-12:00 y X 11:00-13:00 / P-250 J 10:00-12:00 / P-252 X 19:00-21:00 / P-256 L 20:00-21:00 / P-256

### Curso Académico 2012-2013 1<sup>er</sup> Curso 2<sup>o</sup> Semestre

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Administración de Empresas y Organización Industrial	Único	Irene Herrero González	Por Determinar
Expresión Gráfica	Único	Juan Ortiz Marco José Morocho Martín Rubén Rodríguez Rodrigo Ángel Ferreras Carretero	L 11:00-12:00 y 13:00-14:00; M10:00-12:00 y X 11:00-13:00 / P-250 J 10:00-12:00 / P-252 X 19:00-21:00 / P-256 L 20:00-21:00 / P-256
Matemáticas II	Único	Justo H. Ospino Zúñiga	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-246
Física II	Único	Felicísimo García Martín José Luís Prieto Calderón Oscar Zurrón Cifuentes	L y V 10:00-13:00 / P- 219 L y V 10:00-13:00 / P- 219 L y V 10:00-13:00 / P- 219 (P-223)
Química	Único	Raquel Trujillano Hernández	M y X 10:00-13:00 / P-249
Mecánica para Ingenieros	Único	Jaime Santo Domingo Santillana	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-261

## Curso Académico 2012-2013 2º Curso 1º Semestre

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Matemáticas III	Único	Cesáreo Lorenzo González	L 10:00-12:00; M 11:00-12:00 y X 10:00-13:00 / P-215
Ingeniería Térmica I	Único	Ángela Egido Carbayo	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P- 234
Mecánica de Fluidos	Único	Carmen San Gregorio Gutiérrez Miguel Blanco González	L a V 15:00-17:00 y 3 horas repartidas tras la docencia teórica / P-230 Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro
Fundamentos de Electrónica	Único	Raúl Rengel Estévez Beatriz García Vasallo Ignacio Iñiguez de la Torre Mulas	L 12:00-13:30; X 11:00-13:30 y J 10:00-12:00 / M-223 L 10:00-12:00 y 13:00-14:00; J 11:00-14:00 / M-223 L, M y X 16:00-18:00 / P-201
Teoría de Circuitos	Único	José Simón Fuentes Castaño	L 19:00-20:00 / P-222

## Curso Académico 2012-2013 2º Curso 2º Semestre

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Teoría de Mecanismos	Único	Pablo Frechilla Fernández Roberto José García Martín	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-268 M y J 9:00-11:00 / P-236
Fundamentos de Automática	Único	Roberto José García Martín	M y J (horario por determinar) / P-238
Máquinas Eléctricas	Único	Susana Sánchez Orgaz	L, X y J 17:00-18:00 y 20:00-21:00 / P-222
Ciencia de los Materiales	Único	Beatriz González Martín Jesús Toribio Quevedo	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / M-235 Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / M-229
Resistencia de Materiales	Único	Manuel Domínguez Lorenzo	L 11:00-12:00 y 13:00-14:00; X 11:00-14:00 / P-255
Ingeniería del Medio Ambiente	Único	Tomás Rafael Tovar Júlvez	J 17:00-18:00 / P-222

Curso Académico 2012-2013 3<sup>er</sup> Curso 1<sup>er</sup> Semestre

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Tecnología de Producción y Fabricación	Único	Alfonso Ruíz Milán Augusto Calzada Domínguez	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-239 Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-237
Elasticidad y Ampliación de Resistencia de Materiales	Único	Manuel Domínguez Lorenzo	L 10:30-12:30 y X 9:30-13:30 / P- 255
Ingeniería Térmica II	Único	Juan Ramón Muñoz Rico	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-232
Ingeniería de Materiales	Único	Beatriz González Martín	X y J 16:00-19:00 / M-235
Ingeniería Gráfica	Único	Juan Ortiz Marco José Morocho Martín Rubén Rodríguez Rodrigo	L 11:00-12:00 y 13:00-14:00; M 10:00-12:00 y X 11:00-13:00 / P-250 J 10:00-12:00 / P-252 X 19:00-21:00 / P-256

Curso Académico 2012-2013 3<sup>er</sup> Curso 2<sup>o</sup> Semestre

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Diseño y Cálculo de Máquinas	Único	Pablo Frechilla Fernández	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-268
Diseño y Cálculo de Estructuras	Único	Ana Belén Ramos Gavilán	J 9:30-11:30 y V 9:30-13:30 / P-257
Máquinas Hidráulicas	Único	José Antonio Barrios Simón	M 16:30-18:30; X 9:00-11:00 y V 11:00-13:00 / P-230
Ingeniería de los Procesos de Fabricación	Único	Alfonso Ruíz Milán	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-239
Seguridad y Salud Laboral	Único	Fernando Heres Cabal	M 10:00-11:00; X 10:00-12:00 y 13:00-14:00; J 10:00-11:00 y 13:00-14:00 / P-235
Instalaciones Industriales	Único	Manuel López Calvo	M 11:00-13:00 / P-254

## Curso Académico 2012-2013 4º Curso 1º Semestre

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Oficina Técnica	Único	Manuel López Calvo	J 11:00-13:00 / P-254
Construcciones Industriales	Único	Manuel Domínguez Lorenzo	L 11:00-12:00 y 13:00-14:00; X 11:00-14:00 / P-255
Control Numérico	Único	Augusto Calzada Domínguez	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-237
Estructuras de Hormigón	Único	Ana Belén Ramos Gavilán	J 9:30-11:30 y V 9:30-13:30 / P-257
Estructuras Metálicas	Único	José González Fueyo	M, X y J 12:00-14:00 / P-255
Ampliación de Máquinas y Mecanismos	Único	Pablo Frechilla Fernández	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-268

## Curso Académico 2012-2013 4º Curso 2º Semestre

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Sistemas de Elevación y Transporte	Único	Pablo Frechilla Fernández	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-268
Gestión Integrada de la Calidad, Seguridad y Medio Ambiente	Único	Fernando Heres Cabal	M 10:00-11:00; X 10:00-12:00 y 13:00-14:00; J 10:00-11:00 y 13:00-14:00 / P-235
Mantenimiento Productivo	Único	Francisco Javier Mesonero Barbero	M y X 17:00-18:30 / P-239
Gestión de Recursos Humanos	Único	Fernando de la Cruz Moretón	M y X 12:00-13:00 / P-247
Programación	Único	Juan Carlos Matos Franco	X y J 11:30-14:30 / Ed. Administ. 218
Introducción y Manejo del Programa Mathematica	Único	Higinio Ramos Calle Susana Nieto Isidro	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-217 Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-213
Electrónica de los Sistemas Mecánicos	Único	Raúl Rengel Estévez Beatriz García Vasallo	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / M-223 Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / M-223
C. A. D. Mecánico	Único	Pedro Hernández Ramos	M, J y V 12:00-14:00 / P-248
Diseño y Cálculo de Instalaciones Eléctricas de BT y AT	Único	Manuel López Calvo	M 11:00-13:00 / P-254
Cálculo Computacional de Estructuras	Único	Teófilo Ramos de Castro	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-261
Creación de Empresas	Único	Fernando de la Cruz Moretón	M y X 12:00-13:00 / P-247
Climatización	Único	Juan Ramón Muñoz Rico	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-232
Energías Alternativas	Único	Juan Ramón Muñoz Rico	Consultar Tablón General de Anuncios, Tablón del Profesor y Página Web del Centro / P-232
Inglés Técnico	Único	Luisa M <sup>a</sup> González Rodríguez	M 10:30-14:30; X 10:30-12:30 / P-247
Topografía	Único	Jorge Gutiérrez Tió	M y J 18:00-19:00 / P-212

## COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR EL ESTUDIANTE

De acuerdo con lo establecido en el apartado 3 del Anexo de la orden CIN/351/2009, de 9 de Febrero los **objetivos** del título del Ingeniero Mecánico son los siguientes:

- 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.
- 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.
- CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- 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.
- CG10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

En el contexto de este proyecto, el término **Competencia** debe entenderse como el conocimiento, la capacidad, la habilidad o la destreza adquiridos, que dan lugar a un nivel adecuado y óptimo de desempeño y actuación profesional en este caso en el ámbito de la ingeniería mecánica. De acuerdo con lo establecido en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), las **competencias generales** que los estudiantes deben adquirir son las siguientes:

- Demostrar **poseer y comprender conocimientos en el área de la Ingeniería Mecánica a partir de la base de la educación secundaria general**, a un nivel, que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el campo de la Ingeniería Mecánica.
- Saber **aplicar esos conocimientos a su trabajo** o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y **resolución de problemas dentro de del área de la Ingeniería Mecánica**.
- Tener la capacidad de **reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de la Mecánica, para emitir juicios** que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Poder transmitir **información, ideas, problemas y soluciones** a un público tanto especializado como no especializado;
- Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender **estudios posteriores con un alto grado de autonomía**.

La formación del Ingeniero Mecánico deberá estar basada en el conocimiento y orientada hacia el ejercicio de la profesión. Esta formación debe desarrollarse dentro de un marco académico que garantice una formación sólida, en la que fundamentos, técnicas, capacidades, habilidades y actitudes o competencias se adquieran en la mejor forma. El proceso educativo está influido por lo útil del conocimiento (Competencias transversales) y por el conocimiento de lo útil (Competencias específicas). Por otro lado, la incidencia de los fenómenos asociados a la Ingeniería Mecánica en

muchos ámbitos sociales, que van desde la vida cotidiana hasta las aplicaciones tecnológicas más sofisticadas, y dada la gran versatilidad de este campo, hacen necesarios unos sólidos conocimientos, tanto teóricos como prácticos, que permiten no sólo trabajar en actividades y campos muy diversos, sino además innovar y poder incorporarse a los retos futuros. Debido a la diversidad de materias que debe cursar un alumno, es conveniente desglosar las competencias generales en tres grandes grupos: instrumentales, interpersonales y sistémicas. Estas competencias son:

### COMPETENCIAS GENERALES:

#### **Competencias Instrumentales:**

- CT.1.- Capacidad de análisis y síntesis.
- CT.2.- Capacidad de organización y planificación.
- CT.3.- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- CT.4.- Resolución de problemas.

#### **Competencias Interpersonales:**

- CT.5.- Trabajo en equipo.
- CT.6.- Habilidades en relaciones interpersonales.
- CT.7.- Adaptación al mundo laboral.

#### **Competencias Sistémicas:**

- CT.8.- Aprendizaje autónomo.
- CT.9.- Creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

#### **Competencias Específicas de Formación Básica:**

CB.1.- Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CB.2.- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CB.3.- Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CB.4.- Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

CB.5.- Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

CB.6.- Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

#### **Competencias Específicas Comunes a la Rama Industrial:**

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

CC.2.- 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.

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.

CC.4.- Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

CC.5.- Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.

CC.6.- Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

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

CC.8.- Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

CC.9.- Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.

CC.10.- Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

CC.11.- Conocimientos aplicados de organización de empresas.

CC.12.- Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos.

CC.13.- Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.

**Competencias Específicas de la Rama de Ingeniería Mecánica:**

CE.1.- Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.

CE.2.- Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

CE.3.- Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.

CE.4.- Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.

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

CE.6.- Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

CE.7.- Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.

CE.8.- Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.

**Competencias Específicas añadidas:**

CE.9.- Conocimiento de la normativa en seguridad laboral, y seguridad industrial (en el sector de la construcción y en el sector de la maquinaria).

CE.1.- Conocimiento aplicado de la organización de la seguridad, de las protecciones personales, instalaciones provisionales de seguridad e higiene. Seguridad en las distintas fases de construcción. Seguridad en Máquinas.

CE.11.- Conocimiento del análisis de posición, cinemático y dinámico de manipuladores.

## PERFIL DE INGRESO

El Grado en Ingeniería Mecánica está diseñado para acoger a estudiantes con capacidad para el razonamiento científico y la resolución de problemas reales que les permitan proyectar, dirigir y coordinar todas las actividades relacionadas con la Ingeniería Mecánica. Además del imprescindible hábito de trabajo, dedicación al estudio y gusto por los retos planteados por la Ingeniería.

En consonancia con lo anterior, la titulación está recomendada para personas que hayan superado el Bachillerato cursando en sus opciones las materias de Matemáticas, Física y Dibujo Técnico, y posteriormente las pruebas de acceso a la Universidad.

## ■ PERFIL DE EGRESO

---

En la sociedad moderna actual, el elevado nivel tecnológico en los procesos productivos de los países desarrollados, requiere de la presencia de profesionales especializados en las técnicas correspondientes a los sistemas mecánicos. Especialistas que tengan capacidad para diseñar, mejorar y mantener sistemas de fabricación y producción industrial, dispositivos y sistemas mecánicos, componentes, maquinaria, motores e instalaciones industriales, así como diseñar sistemas de calidad, seguridad y control de dichas actividades.

El egresado de este Título de Grado en Ingeniería Mecánica es un profesional con conocimientos que le permiten desarrollar todas las tareas anteriormente mencionadas aprovechando al máximo los recursos y las nuevas tecnologías, dentro de un riguroso respecto por el medio ambiente. Para ello está dotado de:

- Una formación científico-técnica sólida
- Facilidad para integrarse en equipos multidisciplinares
- Capacidad para el ejercicio de la Ingeniería Mecánica compatible con el medio ambiente y con la seguridad
- Capacidad para la actualización continua de conocimientos

Es importante reseñar que estos titulados pueden ocupar puestos muy variados, como técnicos o directivos, en empresas del amplio sector industrial y de servicios, en las Administraciones públicas de ámbito, estatal, autonómico, provincial o local y podrán desarrollar el ejercicio de la libre profesión.

## ■ SALIDAS PROFESIONALES

---

La legislación vigente conforma la profesión de Ingeniero Técnico Industrial como profesión regulada cuyo ejercicio requiere estar en posesión del correspondiente título oficial de Grado obtenido, en este caso, de acuerdo con lo previsto en el artículo 12.9 del Real Decreto 1393/2007, conforme a las condiciones establecidas en el Acuerdo del Consejo de Ministros de 26 de Diciembre de 2008, publicado en el Boletín Oficial del Estado de 29 de enero de 2009.

De acuerdo con lo dispuesto en la Ley 12/1986 de 1 de abril, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos,..., se conforman como profesiones reguladas, por lo tanto hasta que se establezcan las oportunas reformas de la regulación de las profesiones con carácter general en España,..., es preciso determinar, las condiciones que serán de aplicación a todos los planes de estudio conducentes a la obtención de cada uno de los títulos oficiales de Grado que permitan ejercer las referidas profesiones.

Las mismas quedan plasmadas en la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero (BOE 20 de febrero de 2009) por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

En virtud de las competencias adquiridas por los egresados en esta titulación, son muy amplias sus salidas profesionales. Así, podrán ocupar puestos muy variados, como técnicos o directivos, en empresas del amplio sector industrial y de servicios, en las Administraciones públicas de ámbito, estatal, autonómico, provincial o local y podrán desarrollar el ejercicio de la libre profesión.

Las tareas que podrán realizar son también muy heterogéneas, destacando de entre ellas las siguientes:

- Construcción, montaje y mantenimiento de cualquier ingenio o instalación industrial de ámbito mecánico.
- Diseño y ensayos de nuevos productos o elementos de máquinas.
- Programación de control numérico y de robots.
- Proyectos, ejecución y dirección de toda clase de instalaciones y explotaciones comprendidas en el ámbito de la Mecánica. En las otras ramas de la ingeniería: Eléctrica, Electrónica, Química, Energética,..., tienen limitadas sus atribuciones, hasta unos límites fijados por la Ley.
- Participación en las áreas de: gestión, organización, planificación, calidad, medio ambiente, comercial y riesgos laborales.
- Docencia, investigación y transferencia de tecnología.
- Dictámenes, peritaciones e informes y actuaciones técnicas en asuntos judiciales, oficiales y particulares.

## ■ GUÍA DOCENTE DE LAS ASIGNATURAS

### PRIMER CURSO

#### ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

##### 1. Datos de la Asignatura

Código	106503	Plan	2010	ECTS	6+3
Carácter	BÁSICO	Curso	1º	Periodicidad	1 y 2 Semestre
Área	ORGANIZACIÓN				
Departamento	ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA DE EMPRESA				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

##### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Irene Herrero González	Grupo / s	
Departamento	Administración y Economía de Empresa		
Área	Organización		
Centro			
Despacho	P-247		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	irenehg@usal.es	Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece al bloque de formación básica, vinculada al área economía.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
El objeto de estudio de esta asignatura lo constituye la empresa como realidad fundamental de la estructura socioeconómica contemporánea, incluyendo en este propósito tanto el análisis de su interior como sistema organizado y con funciones y objetivos establecidos, como el de sus relaciones con su entorno en el que proyecta su influencia y del que recibe continuas exigencias de adaptación.

Por otra parte, la progresiva complejidad tecnológica en la empresa se corresponde con importantes cambios en su organización y en las nuevas formas de gestión de la información. La formación profesional y cultural del factor humano es cada vez mayor y se refleja en cambios de valores, actitudes y necesidades psicológicas y sociales, que se traducen en mayores demandas de participación y satisfacción en el trabajo. La asignatura además de las cuestiones estrictamente económicas que tienen que ver con la economía de la empresa, integra múltiples aspectos relacionados con la sociología de las organizaciones, tecnología, derecho mercantil, economía financiera y contabilidad, teoría de la información, etc.

#### Perfil profesional

El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumno una formación sobre el funcionamiento de la empresa y su influencia en el entorno.

### 3. Recomendaciones previas

Es necesario unos conocimientos básicos adquiridos en la etapa de Bachillerato.

### 4. Objetivos de la asignatura

Tres tipos de objetivos: de conocimiento, de habilidades y de aptitudes.

#### OBJETIVOS DE CONOCIMIENTO

- Introducir al alumno en los conocimientos básicos de la Administración y Organización de Empresas.
- Proporcionar un esquema conceptual de las líneas generales de funcionamiento de la empresa.
- Proporcionar unos conocimientos específicos de la organización de la empresa, así como el de áreas de conocimiento vinculadas con esta disciplina. lo que proporcionará al alumno una visión global de la problemática de la empresa.

#### OBJETIVOS DE HABILIDADES

- Identificar los distintos tipos de empresas y sus factores característicos.
- Identificar las diferentes variables que conforman el entorno industrial.
- Identificar las distintas fases que componen el proceso directivo.
- Conocimiento de las diferentes formas de financiación de la empresa.
- Identificar los distintos modelos de producción, y conocer la importancia de las decisiones sobre el mismo.
- Identificar las variables de Marketing, así como su incidencia.

#### OBJETIVOS DE APTITUDES

- Fomentar la capacidad crítica, de diálogo y de discusión.
- Formar al alumno en las funciones de organizar y administrar la empresa.
- El desarrollo de métodos de trabajo.

### 5. Contenidos

UNIDAD DIDÁCTICA	HORAS
U.D.Nº 1. LA EMPRESA	5
U.D.Nº 2. LA EMPRESA, SU FORMA JURÍDICA	10
U.D.Nº 3. LA EMPRESA, LEGISLACIÓN MERCANTIL Y FISCAL	10

UNIDAD DIDÁCTICA	HORAS
U.D.Nº 4. LA ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	10
U.D.Nº 5. LA PRODUCCIÓN Y LA EMPRESA	12
U.D.Nº 6. LA EMPRESA Y EL MERCADO	10
U.D.Nº 7. LOS RECURSOS HUMANOS	10
U.D.Nº 8. LA FINANCIACIÓN DE LA EMPRESA	10
U.D.Nº 9. ESTRUCTURA PATRIMONIAL DE LA EMPRESA	15
U.D.Nº 10. EL PROYECTO EMPRESARIAL	20

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

- CB1. Identificar la naturaleza, funciones y principales características de diferentes tipos de empresas y su organización.
- CB2. Analizar el funcionamiento económico global de las empresas a partir de la función específica de cada una de sus áreas de actividad, sus relaciones internas y su dependencia externa.
- CB3. Analizar los mecanismos y valores básicos que rigen el funcionamiento de las organizaciones y los grupos, y elaborar juicios y criterios personales sobre las razones de sus disfunciones y conflictos.
- CB4. Interpretar estados de cuentas anuales de empresas pequeñas o medianas, identificando sus desequilibrios económicos y financieros, y proponer y evaluar medidas correctoras.
- CB5. Abordar con autonomía y creatividad la planificación de proyectos sencillos de iniciativa empresarial, anticipando los diversos recursos y aspectos a tener en cuenta para organizar y gestionar su desarrollo.

### Transversales

- T.1 Obtener, seleccionar e interpretar información, tratarla de forma autónoma, adoptando métodos adecuados a cada situación particular, y aplicarla a la resolución de problemas prácticas.
- T.2 Reconocer la variedad de aportaciones económicas y sociales de los distintos tipos de empresas y valorar críticamente su incidencia sobre el medio ambiente y la calidad de vida de las personas.
- T.3 Transmitir y comunicar informaciones de forma organizada e inteligible, seleccionando el formato y cauce técnico mas adecuado en función del contenido, intenciones del mensaje y características del receptor.
- T.4 Actuar con flexibilidad y confianza y tomar decisiones a partir de una planificación rigurosa, contrastada y documentada.

## 7. Metodologías

Clases teóricas para introducirse en la materia y adquirir los conceptos fundamentales sobre el tema y que se han de emplear posteriormente en las actividades a desarrollar.

Plantear supuestos prácticos sobre el tema y razonando las posibles soluciones en base a los conocimientos adquiridos.

Actividades, realizando un debate ante una situación de iniciación de la actividad y su incidencia en el entorno.

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

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	48		48	
Clases prácticas	24		24	
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	6			
Actividades no presenciales			25	
Preparación de trabajos			30	
Otras actividades	8		8	
Exámenes	4			
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>		<b>135</b>	<b>225</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS (Mc GRAW HILL)  
 CURSO DE LA ECONOMÍA DE LA EMPRESA (A. SUÁREZ SUÁREZ)  
 ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS ( ANTONIO M. DE BEAS).  
 CURSO BÁSICO DE ECONOMÍA DE EMPRESAS ( EDUARDO BUENO CAMPOS).

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

La bibliografía y enlaces de Internet se comentará a lo largo del curso con los contenidos de interés según en tema a desarrollar

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se trata de un proceso de evaluación continua.

La nota de evaluación estará comprendida por las calificaciones de:

- Trabajos en grupo.
- Actividades de aprendizaje.
- Controles teóricos parciales.
- Prueba que incorpore todos los temas explicados cada evaluación.

Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El uso correcto de la terminología y el vocabulario específico, así como una adecuada expresión escrita.</li> <li>- La capacidad del alumno de identificar, definir y relacionar conceptos económicos y empresariales.</li> <li>- Exactitud y explicación de los cálculos que se soliciten.</li> <li>- Para contestar a las cuestiones es necesario demostrar seguridad y expresar los conceptos con claridad.</li> </ul>	
Instrumentos de evaluación	
En la evaluación se tendrá en cuenta los conocimientos adquiridos, los trabajos realizados y presentados por los alumnos y pruebas escritas de carácter teórico-práctico. El peso sobre la calificación global de cada uno de los instrumentos de evaluación será:	
Examen de conocimientos generales.....	60-80%
Trabajos prácticos dirigidos.....	10-30%
Tutorías personalizadas.....	0-10%
Recomendaciones para la evaluación	
Realizar durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos las actividades sugeridas por el profesor. Asistir a clase y utilizar las tutorías es una actividad fundamental para el correcto seguimiento de la signatura.	
Recomendaciones para la recuperación	
Asistir a una tutoría personalizada con el profesor de la asignatura para aquellos alumnos presentados que no superen la asignatura. En dicha tutoría se realizará una programación de las actividades del alumno para alcanzar las competencias de esta asignatura.	

### 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/	Otras Actividades
1	3	1					
2	3	1					
3	3	1					
4	3	1					
5	3	1	2				2
6	3	1					
7	3	1					
8	3	1				2	
9	3	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/	Otras Actividades
10	3	1	2				2
11	3	1					
12	3	1					
13	1	1					
14	1	1					
15	1	1					2
16	1	1					
17	1	1					
18	1	1					
19	1	1					
20	1	1	2				2
21	1	1					
22	1	1					
23	1	1					
24	1	1				2	

## EXPRESIÓN GRÁFICA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106504	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	ANUAL
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Ortiz Marco	Grupo / s	2
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	250, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	(SEMESTRE 1º) Lunes, 11:00 - 12:00 y 13:00 - 14:00; Martes 10:00 - 12:00; Miércoles, 11:00 - 13:00 (SEMESTRE 2º) Lunes, 10:00 - 12:00; Martes, 11:00 - 13:00; Miércoles, 10:00 - 12:00		
URL Web			
E-mail	juanorti@usal.es	Teléfono	980.54.50.00 (Ext.3622)

Profesor	José Morocho Martín	Grupo / s	
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	252, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Jueves 10:00-12:00		
URL Web			
E-mail	jmoroch@usal.es	Teléfono	980.54.50.00 (Ext.3622)

Profesor	Rubén Rodríguez Rodrigo	Grupo / s	
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	256, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Miércoles 19:00-21:00		
URL Web			
E-mail	rubenrodriguez@usal.es	Teléfono	980.54.50.00 (Ext.3622)

Profesor	Ángel Ferreras Carretero	Grupo / s	
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	256, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	(SEMESTRE 2º) Lunes 20:00-21:00		
URL Web			
E-mail	aferreras@usal.es	Teléfono	980.54.50.00 (Ext.3622)

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo de formación básica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Preparar al alumno para el uso del lenguaje de expresión gráfica en la ingeniería, lo que le permitirá seguir el desarrollo de las asignaturas con alto contenido gráfico (planos, esquemas de instalaciones industriales, generación energética, etc.).
Perfil profesional
El conocimiento e interpretación de las normas básicas de dibujo y el uso de herramientas informáticas CAD, es imprescindible para la redacción de proyectos de su competencia

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de Dibujo Técnico, cursados en las etapas previas de formación (Bachillerato y Formación Profesional).
Conocimientos básicos de informática a nivel de usuario, tanto del entorno Windows como de aplicaciones. Manejo de archivos digitales en un entorno informático.

Uso de un Navegador, a nivel básico de usuario, para el acceso a la plataforma virtual o recursos de enseñanza-aprendizaje on-line que, en su caso, ponga la Universidad de Salamanca a disposición de la comunidad universitaria.

#### 4.- Objetivos de la asignatura

Desarrollar la visión espacial y la capacidad para saber ver, representar y expresar objetiva-mente sobre el plano las formas tridimensionales. Dotar a los alumnos de distintos recursos y estrategias en la representación sobre el plano, utilizando para ello diferentes métodos y códigos gráficos para crear sobre el plano la sensación de profundidad. Conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador. Conocer y aprender las posibilidades del Diseño Asistido por Ordenador, como herramienta de la Expresión Gráfica en la Ingeniería, y sus aplicaciones al Diseño y Proyecto de Ingeniería. Capacitación de relacionar los citados conocimientos aplicados con los de las diferentes disciplinas científicas propias de otras asignaturas de su plan de estudios.

#### 5.- Contenidos

##### SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN Y NORMALIZACIÓN (ANUAL)

##### Tema 1 – Fundamentos de Geometría plana

- Construcciones fundamentales.
- Transformaciones geométricas.
- Construcción de figuras poligonales.
- Trazado de tangencias.

##### Tema 2 - Sistema Diédrico

- Descripción y componentes del Sistema
- Representación de Elementos Básicos.
  - El Punto y sus posiciones tipo respecto a los componentes del Sistema.
  - La Recta y sus posiciones tipo respecto a los componentes del Sistema.
  - El Plano y sus posiciones tipo respecto a los componentes del Sistema.
- Relaciones de Pertenencia entre Punto, Recta y Plano
- Posiciones Relativas entre Rectas y Planos
  - Intersecciones.
  - Paralelismo. Comprobación y Trazado.
  - Perpendicularidad. Comprobación y Trazado.
  - Distancias y Ángulos. Medida y Trazado.
- Abatimientos, Giros y Cambios de Plano de Proyección.

##### Actividades Prácticas:

6 sesiones, en grupos pequeños, de resolución, interpretación y dudas sobre los contenidos del tema 2.

##### Tema 3 - Superficies

- Definición y Clasificación.

## Superficies Desarrollables

Poliedros Regulares: Tetraedro, Hexaedro y Octaedro. Estudio y representación.

Radiadas: Cónicas y Cilíndricas

Pirámide y Prisma. Estudio y representación. Sección Plana e intersección con recta. Desarrollo y Transformada.

Cono y Cilindro. Estudio y representación. Sección Plana e intersección con recta. Desarrollo y Transformada.

## Actividades Prácticas:

4 sesiones, en grupos pequeños, de resolución, interpretación y dudas sobre los contenidos del tema 3.

Tema 4 - Introducción a la normalización.

Normalización. Conceptos fundamentales.

Formatos.

Cuadros de rotulación y despiece.

Escalas.

Líneas normalizadas

Descripción y análisis de formas industriales.

Representación y lectura de formas corpóreas.

Dibujo a mano alzada: croquización.

## Actividades Prácticas:

7 sesiones, en grupos pequeños, de resolución, interpretación y dudas sobre los contenidos del tema 4

Tema 5 – Sistema de Planos Acotados

Descripción y componentes del Sistema

Representación de Elementos Básicos. Punto, recta y plano y sus posiciones tipo respecto a los componentes del Sistema.

Relaciones: Intersecciones. Paralelismo. Perpendicularidad. Distancias.

Abatimientos y Giros.

Aplicaciones. Trazado de Cubiertas de Edificios.

Aplicaciones. Representación de Superficies Topográficas.

Curvas de nivel.

Trazado de perfiles. Longitudinales y Transversales.

Trazado de caminos y obras lineales.

Explicación de terrenos. Trazado de desmontes y terraplenes.

## Actividades Prácticas:

5 sesiones, en grupos pequeños, de resolución, interpretación y dudas sobre los contenidos del tema 5.

Tema 6 – Sistema Axonométrico

Axonometría ortogonal. Isometría. Fundamentos y representación de piezas.

Axonometría oblicua. Caballera. Fundamentos y representación de piezas.

## Actividades Prácticas:

2 sesión, en grupos pequeños, de resolución, interpretación y dudas sobre los contenidos del tema 6

CAD (2º SEMESTRE)

## TEMA1

La ingeniería gráfica en el proceso de diseño. Sistemas CAD.

Componentes de un sistema CAD: Hardware y software.

Fundamentos de la imagen y del color. Formatos ráster y vectorial.

Entrar en programa.

Editor del dibujo

Procedimientos para invocar comandos

El ratón

Unidades

Límites

Gestión de dibujos

Procedimientos para la entrada de datos

Coordenadas

Configuración de opciones de utilización del programa

Sistemas de coordenadas

## TEMA2

Órdenes de dibujo

Línea

Rejilla y Forzado del cursor

Orto

Grosor, color y tipo de línea

Teclas de función

Punto

Círculo

Arco

Arandela

Modo de referencia a objetos

Órdenes de edición de entidades

Eliminación de objetos

Desplaza

Copia

Modos de designación de entidades

Parte

Deshacer y Rehacer

Zoom

Encuadre

Vistaérea

Gestión de vistas

Redibujar

Regenerar

Órdenes de dibujo

Línea Auxiliar

Rayo

Forzado de cursor polar

- Creación de áreas rellenas
- Orden de visualización.
- Órdenes de edición de entidades
  - Recorte de objetos
  - Alargamiento de objetos
  - Cambio de longitud de un objeto
  - Rotación de objetos
  - Escalado de objetos
  - Simetrías de objetos
  - Empalme
  - Chaflán
  - Copia organizada de objetos
  - Estira
  - Orden de visualización.

**TEMA3**

- Órdenes de dibujo
  - Polilínea
  - Polígono
  - Rectángulo
  - Elipse
  - Dibujo Isométrico
    - Cambio de plano
    - Circunferencias isométricas
  - Perspectiva Caballera
    - Representación de Circunferencias en XY e YZ
- Órdenes de edición de entidades
  - Edición de entidades
    - Variables relacionadas con la edición de polilíneas
  - Equidistancia
- Órdenes de dibujo
  - Curvas Splines
  - Utilización de líneas múltiples
    - Estilo de líneas múltiples
    - Línea múltiple
  - Boceto
  - Propiedades de objetos
    - Capas
    - Color
    - Tipo de línea
  - Propiedades

Copiar, cortar y pegar entre aplicaciones

Órdenes de consulta

#### TEMA 4

Órdenes de edición de entidades

Edición de Splines

Edición de líneas múltiples

Pinzamientos.

Órdenes de dibujo

Generación de Textos

Estilos de textos

Generación dinámica de textos

Textos en líneas múltiples

Órdenes de edición de entidades

Edición y corrección de textos

Órdenes de dibujo

Generación de Sombreados

Órdenes de edición de entidades

Edición de Sombreados

#### TEMA5

Bloques

Utilización y ventajas en la utilización de bloques

Crear bloques

Inserción de bloques

Redefinir bloques

Bloques dinámicos

Desing Center

Referencias externas

Dibujos.

Imágenes.

Editar referencias externas.

Órdenes de dibujo

Dividir y Guardar

Atributos

Definición; Redefinición; Administrador de atributos; Edición de atributos; Editor de atributos mejorado

#### TEMA6

Acotación

Terminología

Variables

Administrador de estilos de cotas.

Estilos

Letrero de diálogo para nuevos estilos de cota

- Generación de cotas
  - Acotación lineal
  - Acotación lineal alineada
  - Acotación con línea base.
  - Acotación continua.
  - Acotación de ángulos.
  - Acotación de diámetros.
  - Acotación de radios
  - Acotación por coordenadas
  - Acotación rápida
  - Marcas de centro
  - Directriz
- Edición de cotas asociativas.
  - Editar cota
  - Editar texto de cota
  - Sustitución de valores de variables en cotas asociativas.
  - Actualizar manual de cotas
- Órdenes de dibujo
  - Orden limpiar y renombrar

**TEMA7**

- Presentaciones
  - Entorno de visualización
    - Espacio modelo
    - Espacio papel
  - Administración de trazadores.
  - Configuración de página en presentaciones
  - Gestión de presentaciones.
  - Ventanas múltiples en espacio papel.
    - Escala en las ventanas.
    - Opciones de las ventanas múltiples.
    - Gestión individual de capas
- Salida por impresora.
  - Configuración de la impresión.
  - Administrador de estilos de trazado.
  - Vista preliminar.
  - Trazar.
  - Generación de planos electrónicos.
  - Publicar en Web.
- Cargar aplicaciones.
  - Utilización de aplicaciones lsp.

**Actividades Prácticas:**

- PCAD-01: Dibujo de objetos simples. Edición de entidades (I)
- PCAD -02: Dibujo de objetos simples. Edición de entidades (II)
- PCAD -03: Utilidades y ayudas para dibujar
- PCAD -04: Dibujos de otras entidades. Métodos de visualización
- PCAD -05: Dibujo isométrico y caballera
- PCAD -06: Dibujando con capas. Propiedades y consulta de objetos
- PCAD -07: Generación de textos y sombreados
- PCAD -08: Bloques
- PCAD -09: Atributos y referencias externas
- PCAD -10: Acotación
- PCAD -11: Entornos de visualización (presentaciones). Trazado
- PCAD -12: Dibujo de un proyecto

**6.- Competencias a adquirir**

**Básicas/Generales**

**Específicas**

CE2: Capacidad de visión espacial y conocimientos de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

**Transversales**

- CT 1.- Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.
- CT 2.- Capacidad de análisis, crítica y síntesis.
- CT 3.- Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.
- CT 4.- Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.
- CT 5.- Capacidad de toma de decisiones.
- CT 6.- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CT 7.- Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías.
- CT 8.- Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.
- CT 9.- Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados, en lengua nativa.
- CT 11.- Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinarios o multidisciplinares.

**7.- Metodologías**

**Actividades introductorias:**

Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

**Actividades Teóricas:**

Sesiones académicas teóricas: Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral con apoyo de sistemas informáticos. Las presentaciones estarán accesibles al alumno, en la plataforma de enseñanza virtual de la Universidad.

**Actividades prácticas guiadas:**

Sesiones prácticas en el aula de informática: Formulación, análisis, resolución y debate de ejercicios, afines a la temática de la asignatura. Se realizarán en las aulas de informática (grupos no mayores de 33 alumnos).

Sesiones prácticas en aula: Realización de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos teóricos impartidos durante el curso. Se realizarán en grupos no mayores de 33 alumnos.

Seminarios: de corrección de las prácticas realizadas.

**Atención personalizada:**

Tutorías: Tutorías colectivas o individuales.

Actividades de seguimiento on-line: Mediante la plataforma Studium.

**Actividades prácticas autónomas:**

Resolución de problemas: Resolución de ejercicios de Dibujo y CAD relativos al temario de la asignatura. Algunos ejercicios serán de entrega obligada para su evaluación.

**Pruebas de evaluación:**

Pruebas objetivas de tipo test o de respuesta corta: Cuestionarios teórico- prácticos a resolver de forma presencial o por medio de la plataforma Studium.

Pruebas prácticas: Ejercicios prácticos como los ejecutados en las clases prácticas.

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

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		36		36	72
Prácticas	- En aula	24		24	48
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	12		12	24
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		6			6
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				28	28
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		12		35	47
<b>TOTAL</b>		<b>90</b>		<b>135</b>	<b>225</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Apuntes de la asignatura: Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería. "Campus Viriato" Zamora.  
 FERNÁNDEZ SAN ELIAS, GASPAR: "Sistema Acotado. Problemas y Aplicaciones". Ed. Asociación de Investigación: Instituto de Automática y Fabricación. Unidad de Imagen.  
 FERNÁNDEZ SAN ELIAS, GASPAR: "Problemas y Aplicaciones Diédricas". Ed. Asociación de Investigación: Instituto de Automática y Fabricación. Unidad de Imagen.  
 Rodríguez de Abajo, F.Javier. Geometría Descriptiva: Sistema Diédrico. Ed. Donostiarra S.A.  
 Rodríguez de Abajo, F.Javier. Sistema de Planos Acotados. Donostiarra S.A.  
 Rodríguez de Abajo, F.Javier. Tratado de Perspectiva. Donostiarra S.A.  
 López Fernández, J.; Tajadura Zapiroain, J.A. AutoCAD 2009 Avanzado. Mc Graw Hill.  
 Dibujo Técnico I. Trazado Geométrico. González Monsalve y Palencia Cortés.  
 Dibujo Técnico II. Geometría Descriptiva. González Monsalve y Palencia Cortés.  
 Sistemas de Planos Acotados. Sus Aplicaciones en Ingeniería. Collado Sánchez Capuchino.  
 Geometría Descriptiva. F. Izquierdo Asensi.  
 Fundamentos de Ingeniería Gráfica. Félez, Martínez, Cabanellas y Carretero.  
 Dibujo Técnico. Antonio L. Blanco Ventosa.  
 Ejercicios de Geometría Descriptiva I. Tomo I (Sistema Diédrico) y Tomo II (Acotado y Axonométrico). F. Izquierdo Asensi.  
 Prácticas de Dibujo Técnico. Iniciación al Sistema Diédrico. Gonzalo Gonzalo.  
 Prácticas de Dibujo Técnico. Sistema de Planos Acotados. Méndez López.  
 AutoCad 2012 : curso avanzado [Monografía] (2011) Autor/es: Molero Vera, Josep Editorial/es: Inforbook's  
 AutoCad 2012 : curso de iniciación [Monografía] (2011) Autor/es: Molero Vera, Josep Editorial/es: Inforbook's  
 AutoCad 2012 : curso práctico [Monografía] (2011) Autor/es: Molero Vera, Josep Editorial/es: Inforbook's  
 AutoCAD 2012 [Monografía] (2011)  
 Autor/es: Reyes Rodríguez, Antonio Manuel  
 Editorial/es: Anaya Multimedia-Anaya Interactiva  
 Título: AutoCAD 2012 [Monografía] (2011)  
 Autor/es: Chanes Cernicciaro, Milton Andrés  
 Editorial/es: Anaya Multimedia-Anaya Interactiva

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación será continua a lo largo del curso, contabilizándose la asistencia a las clases presenciales, la elaboración y entrega de ejercicios prácticos, la realización de cuestionarios a través de la plataforma de docencia virtual y las pruebas presenciales tanto teóricas como prácticas.

<p>Criterios de evaluación</p> <p>La asignatura tiene tres bloques:  El bloque I (S. Diédrico y Normalización) y el bloque II (P. Acotados y Perspectivas) tienen un peso de 2/3 de la asignatura y el bloque III (CAD) tiene un peso de 1/3 de la asignatura.  Se exigirá la superación con un mínimo del 35% del valor de cada bloque para poder compensar.  En las pruebas finales se deberá obtener, al menos, un 35% del valor de cada una de ellas.</p> <p>Parte teórica:  Resolución de cuestiones presenciales y/o a través de la plataforma docente durante el semestre. Valor en la calificación final del <b>10%</b>.  Prueba final presencial y/o a través de la plataforma docente de conocimientos teóricos, tipo test o de preguntas cortas con un valor en la calificación final del <b>15%</b>.</p> <p>Parte Práctica:  Asistencia <b>obligatoria</b> a las clases presenciales prácticas valorándose las prácticas realizadas con un valor en la calificación final del <b>20%</b>.  Prueba final presencial de conocimientos mediante ejercicios prácticos similares a los realizados en las clases prácticas y en las entregas obligatorias. Valor en la calificación final del <b>40%</b>.  Entrega (<b>obligatoria para aprobar la asignatura</b>) de ejercicios para la evaluación continua de las competencias adquiridas. El alumno deberá entregar un conjunto de ejercicios propuestos para cada tema. Valor en la calificación final del <b>15%</b>. Para poder <b>puntuar</b> se deberán entregar antes de la fecha indicada y tener al menos el 50% del valor en cada una de ellas.</p> <p>Para la <b>recuperación</b> de la asignatura:  La asignatura tiene dos bloques:  El bloque I tiene un peso de 1/3 y el bloque II tiene un peso de 2/3 de la asignatura.  Se exigirá la superación con un mínimo del 35% del valor de cada bloque para poder compensar.  En las pruebas finales se deberá obtener, al menos, un 35% del valor de cada una de ellas.  Se conservan las notas de la asistencia y de los cuestionarios obtenidas durante el semestre <b>30%</b>.  Entrega <b>obligatoria</b> de los ejercicios propuestos (si no se han entregado durante el semestre), con un valor en la calificación final del <b>15%</b>.  Prueba presencial de conocimientos teóricos y prácticos, del mismo tipo de los hechos en el semestre. Valor en la calificación final del <b>55%</b>.</p>
<p>Instrumentos de evaluación</p> <p>Examen presencial de conocimientos teóricos y prácticos.  Asistencia a las clases presenciales teóricas y prácticas.  Resolución de cuestiones a través de la plataforma docente.  Entrega <b>obligatoria</b> de los ejercicios propuestos.</p>
<p>Recomendaciones para la evaluación</p> <p>Asistencia presencial a lo largo del curso, tanto a las clases de teoría como a las prácticas y seminarios de dudas. Estudiar y resolver dibujos, entregando los ejercicios de forma continua. Intentar hacer los dibujos propuestos antes de su resolución en el aula. Hacer uso de las tutorías.</p>
<p>Recomendaciones para la recuperación</p> <p>Reparar la teoría y repetir los dibujos propuestos en clase y los ejercicios para entregar. Hacer uso de las tutorías.</p>

FÍSICA I

1.- Datos de la Asignatura

Código	106501	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	BÁSICA	Curso	1º	Periodicidad	1ER SEMESTRE
Área	FÍSICA APLICADA				
Departamento	FÍSICA APLICADA				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	FELICÍSIMO GARCÍA MARTÍN	Grupo / s	Único
Departamento	FÍSICA APLICADA		
Área	FÍSICA APLICADA		
Centro	E.U.P.S. ZAMORA		
Despacho	219 Edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Lunes y viernes de 10 <sup>h</sup> a 13 <sup>h</sup> . En el despacho 219		
URL Web			
E-mail	fgm@usal.es	Teléfono	980 545000 Ext. 3638

Profesor Ayudante	JOSÉ LUIS PRIETO CALDERÓN	Grupo / s	Único
Departamento	FÍSICA APLICADA		
Área	FÍSICA APLICADA		
Centro	E.U.P.S. ZAMORA		
Despacho	219 Edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Lunes y viernes de 10 <sup>h</sup> a 13 <sup>h</sup> . En el despacho 219		
URL Web			
E-mail	joseluis.prieto@usal.es	Teléfono	980 545000 Ext. 3638

Profesor Ayudante	FRANCISCO ORDAD OVIEDO	Grupo / s	Único
Departamento	FÍSICA APLICADA		
Área	FÍSICA APLICADA		
Centro	E.U.P.S. ZAMORA		
Despacho	221 Edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Lunes y viernes de 10 <sup>h</sup> a 13 <sup>h</sup> . En el despacho 219		
URL Web			
E-mail	ordad@usal.es	Teléfono	980 545000 Ext. 3638

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Fundamentos Científicos. En la memoria de grado figura con las materias Matemática Aplicada y Física Aplicada

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

Esta asignatura cumple un doble servicio. Por un lado proporciona al alumnado los recursos necesarios para el seguimiento de otras materias más específicas de la carrera y por otro fomenta la capacidad de abstracción, rigor, análisis y estudio de otras asignaturas. El objetivo principal de la asignatura es consolidar, homogeneizar y ampliar la formación física del alumnado.

Perfil profesional

El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación física básica de indudable interés para su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos físicos y matemáticos adquiridos en la Enseñanza Secundaria.

## 4.- Objetivos de la asignatura

OBJETIVOS GENERALES:

- Modelizar situaciones sencillas y aplicar las técnicas adecuadas para la solución del problema planteado
- Utilizar técnicas de cálculo vectorial.
- Interpretar las soluciones en términos físicos en el contexto del problema real planteado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Resolver problemas básicos de mecánica.
- Conocimiento de los fundamentos teóricos y principios básicos de Mecánica de fluidos.
- Resolver problemas de ciclos termodinámicos básicos.

### 5.- Contenidos

Magnitudes. Teoría de errores. Vectores. Vectores deslizantes. Campos escalares y vectoriales. Divergencia de un vector. Rotacional de un vector. Campo newtoniano. Movimiento de un punto. Movimiento relativo. Composición de aceleraciones: Teorema de Coriolis. Concepto estático de fuerza. Estática de los sistemas de puntos. Estática de los sistemas rígidos. Rozamiento. Principios fundamentales de la dinámica. Sistemas inerciales. Energía mecánica: su conservación. Momento angular. Momento de inercia. Campo gravitatorio. Movimiento de planetas y satélites. Elasticidad. Colisiones. Movimiento armónico simple. Algunos movimientos armónicos simples. Composición de movimientos armónicos perpendiculares. Oscilaciones forzadas. Resonancia mecánica. Movimiento ondulatorio armónico. Tipos de ondas mecánicas. Energía e intensidad de las ondas armónicas. Principio de Huygens. Ondas estacionarias. Fluidos. Ecuación fundamental de la hidrostática. Tensión superficial. Capilaridad: Ley de Jurin. Ecuación de continuidad. Teorema de Bernoulli. Viscosidad. Teorema de Poiseuille. Régimen laminar y turbulento. Calor. Calor específico de un cuerpo. Humedad. Transmisión del calor. Dilatación térmica. Gas ideal. Primer principio de la termodinámica. Cálculo cinético de la presión. Capacidad calorífica de un gas ideal. Procesos reversibles e irreversibles. Ciclo de Carnot. Segundo principio de la Termodinámica. Entropía. Entropía y el segundo principio. Funciones Termodinámicas.

### 6.- Competencias a adquirir

- 1.- CB.2: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- 2.- CT1: Capacidad de análisis y síntesis.
- 6.- CT2: Capacidad de organización y planificación.
- 7.- CT3: Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- 8.- CT4: Resolución de problemas.
- 9.- CT5: Trabajo en equipo.
- 10.- CT6: Habilidades en relaciones interpersonales.
- 11.- CT8: Aprendizaje autónomo.
- 12.- CT9: Creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor.

#### Específicas

- CB2.-Asimilar y utilizar los conceptos y leyes básicas de la Mecánica Clásica, movimiento oscilatorio y ondulatorio y Termodinámica en el ámbito de la Ingeniería.
- CT1.-Saber identificar los aspectos básicos de un sistema, descomponiéndolo en unidades funcionales y describir su funcionamiento.
- CT2.-Desarrollar la iniciativa personal, la creatividad, el dinamismo, el sentido crítico y otros muchos valores que hacen a las personas activas ante las circunstancias que los rodean. Recopilar la información técnica relativa a un tema y asignar eficientemente los recursos necesarios para la realización de un trabajo determinado, con una adecuación temporal.
- CT3.-Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje correcto y apropiado a cada situación. Escribir con corrección ortográfica.
- CT4.- Utilización de las herramientas necesarias para 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.

Transversales.

CT1, CT2, CT3, CT4,CT5, CT6, CT7, CT8,CT9

### 7.- Metodologías docentes

La metodología a seguir cubre diferentes apartados. Por un lado se expondrán brevemente los fundamentos teóricos necesarios para entender las técnicas físicas que se han de emplear posteriormente en la resolución de problemas. El enfoque de las asignaturas es eminentemente práctico, concediendo gran importancia a la resolución de problemas-tipo mediante distintas técnicas. Tanto las clases teóricas como prácticas se dirigen al grupo entero (80 alumnos). Posteriormente los alumnos resolverán, mediante trabajos en grupo (de hasta 4 alumnos) tutelados por el profesor, distintos problemas relacionados con la materia expuesta en clase. Los libros básicos que los alumnos han de utilizar están a su disposición en la Biblioteca del Campus.

Actividades formativas:	ECTS	Competencias
<b>Actividad de Grupo Grande:</b> Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos. Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.	3.6	1,2,4,5,8
<b>Actividad de seminarios/laboratorio:</b> Prácticas en laboratorio y resolución de casos prácticos y/o problemas. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.	1.2	1 a 8
<b>Tutorías: Individual / Grupo.</b> Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno	0.24	1 a 8
<b>Realización de exámenes.</b>	0.36	1,2,3,4,5,8
<b>Actividades no presenciales:</b> Elaboración de informes de prácticas, trabajos, y/o relaciones de problemas propuestos por el profesor.	0.6	1 a 9

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

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	24			24
Clases prácticas	21			21
Seminarios	6		12	18
Exposiciones y debates				
Tutorías	2		3	5
Actividades no presenciales			26	26

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Preparación de trabajos	3		21	24
Otras actividades				
Exámenes	4		28	32
TOTAL	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno		
FÍSICA GENERAL	Burbano	L.G. - Zaragoza.
FÍSICA GENERAL	De Juana	Alambra Universal
FÍSICA: LA NATURALEZA DE LAS COSAS	Lea/Burke	Paraninfo
FÍSICA GENERAL	Halliday - Resnick	C.E.S.A.- México.
FÍSICA GENERAL	Rossel	A.C. - Madrid.
FÍSICA GENERAL	Sears - Zemansky	Aguilar - Madrid.
FÍSICA	A. Tipler	Reverté - Barcelona.
FÍSICA	Roller - Blum	Reverté - Barcelona.
FÍSICA	Serway	Interamericana - México.
LA FÍSICA EN PROBLEMAS	González - Martínez	Tebar Flores - Madrid.
PROBLEMAS DE FÍSICA GENERAL	Burbano	L.G. - Zaragoza.
PROBLEMAS DE FÍSICA GENERAL	González-Martínez	ebbar Flores- Madrid.
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso		

### 10.- Evaluación

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

**Instrumentos de evaluación de las competencias:** Los criterios e instrumentos de evaluación, así como la repercusión que tendrán en las calificaciones finales son:

- Exámenes escritos (teoría, problemas y preguntas cortas): 50%
- Evaluación continua (cuestionarios, actitud y participación en seminarios y tutorías, otras pruebas): 40 %
- Trabajo de laboratorio (prueba escrita, actitud y participación, informes): 10 %

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

#### Consideraciones Generales

La evaluación debe ser continuada a lo largo de todo el curso, ya que la metodología practicada, requiere que los conocimientos impartidos teóricamente sean puestos en práctica y de esta forma, semanalmente se va a llevar el control de trabajos solicitados realizados individualmente o por grupos. Para los casos en el que el alumno no pueda asistir a las clases, podrá examinarse al final del semestre de toda la materia impartida.

<b>Criterios de evaluación</b>
Valorar las soluciones técnicas aplicadas para resolver los ejercicios planteados. Valorar la claridad y firmeza las preguntas propuestas. Los trabajos entregados por los alumnos en las prácticas del laboratorio, serán evaluados hasta un 10% de la calificación final.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Los trabajos teóricos y prácticos a lo largo del curso. Los exámenes presenciales realizados. Estos constarán de una sesión de una hora de duración realizada en el aula que consiste en la resolución de 10 cuestiones tipo test. Las fechas de los exámenes serán fijados en el aula según el desarrollo de los distintos temas de la asignatura. La participación activa en clase y la asistencia a las actividades complementarias diseñadas reflejadas en la tabla 8 dentro de los apartados Tutorías y otras actividades. Los trabajos de los alumnos y su participación en las actividades mencionadas constituyen el 40% (15% trabajos por grupo teóricos, 20% trabajos sobre resolución de ejercicios propuestos y 5% actitud, participación e interés durante el curso en el aula) de la calificación final. La calificación obtenida en los exámenes presenciales constituye el 50% de la calificación final. En el caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá en la realización de un examen presencial escrito, de duración 2 horas, con 20 preguntas (teoría, problemas y preguntas cortas). Este examen se realizará en las fechas indicadas en la Guía del Centro. Para la realización de las actividades recomendadas por el profesor (véase el apartado de recomendaciones para la recuperación).
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>
Realizar durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos las actividades sugeridas por el profesor en el aula. Asistir a clase y utilizar las tutorías es una actividad fundamental para el correcto seguimiento de la asignatura. Asistir a las tutorías personalizadas con el profesor de la asignatura para aquellos alumnos presentados que no superen la asignatura. En dicha tutoría se realizará una programación de las actividades del alumno para alcanzar las competencias de esta asignatura.

**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	1	2					
2	2	1	1**				
3	1	2				1	
4	1	1	1				
5	1	2		1			1
6	1	1	1				
7	1	2	1**			1	1
8	1	1	1				1
9	1	1					1
10	1	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
11	1	1	1**	1		1	1
12	1	1	1				1
13	1	1	1				1
14	1	2				1	
15	1	2					

\* Prácticas en el Laboratorio

\*\* Preparación de trabajos

## FÍSICA II

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106506	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	BÁSICA	Curso	1º	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	FÍSICA APLICADA				
Departamento	FÍSICA APLICADA				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	FELICÍSIMO GARCÍA MARTÍN	Grupo / s	Único
Departamento	FÍSICA APLICADA		
Área	FÍSICA APLICADA		
Centro	E.U.P.S. ZAMORA		
Despacho	219 Edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Lunes y viernes de 10 <sup>h</sup> a 13 <sup>h</sup> . En el despacho 219		
URL Web			
E-mail	fgm@usal.es	Teléfono	980 545000 Ext. 3638

Profesor Ayudante	JOSÉ LUIS PRIETO CALDERÓN	Grupo / s	Único
Departamento	FÍSICA APLICADA		
Área	FÍSICA APLICADA		
Centro	E.U.P.S. ZAMORA		
Despacho	219 Edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Lunes y viernes de 10 <sup>h</sup> a 13 <sup>h</sup> . En el despacho 219		
URL Web			
E-mail	Joseluis.prieto@usal.es	Teléfono	980 545000 Ext. 3638

Profesor Ayudante	OSCAR ZURRÓN CIFUENTES	Grupo / s	Único
Departamento	FÍSICA APLICADA		
Área	FÍSICA APLICADA		
Centro	E.U.P.S. ZAMORA		
Despacho	223 Edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Lunes y viernes de 10 <sup>h</sup> a 13 <sup>h</sup> . En el despacho 219		
URL Web			
E-mail	ozc@fab.enusa.es	Teléfono	980 545000 Ext. 3638

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Fundamentos Científicos. En la memoria de grado figura con las materias Matemática Aplicada y Física Aplicada
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura cumple un doble servicio. Por un lado proporciona al alumnado los recursos necesarios para el seguimiento de otras materias más específicas de la carrera y por otro fomenta la capacidad de abstracción, rigor, análisis y estudio de otras asignaturas. El objetivo principal de la asignatura es consolidar, homogeneizar y ampliar la formación física del alumnado.
Perfil profesional.
El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación física básica de indudable interés para su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos físicos y matemáticos adquiridos en la Enseñanza Secundaria.
--

## 4.- Objetivos de la asignatura

<p>OBJETIVOS GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Modelizar situaciones sencillas y aplicar las técnicas adecuadas para la solución del problema planteado</li> <li>— Utilizar técnicas de cálculo vectorial.</li> <li>— Interpretar las soluciones en términos físicos en el contexto del problema real planteado.</li> </ul> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Resolver problemas básicos de mecánica.</li> <li>— Conocimiento de los fundamentos teóricos y principios básicos de Mecánica de fluidos.</li> <li>— Resolver problemas de ciclos termodinámicos básicos.</li> </ul>
--

**5.- Contenidos**

CAMPO ELÉCTRICO. Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Ejemplos de cálculo del campo eléctrico. Campo eléctrico de una distribución continua de carga. Dipolo eléctrico. Línea uniformemente cargada. Anillo uniforme de carga. Disco uniformemente cargado. Potencial eléctrico. Potencial debido a distribuciones de carga. Diferencia de potencial en un campo eléctrico uniforme. Cálculo de  $\mathbf{E}$  a partir del potencial eléctrico. Teorema de Gauss para  $\mathbf{E}$ . Energía potencial eléctrica. Aplicación de la ley de Gauss a aisladores cargados. Campo debido a una distribución de carga con simetría esférica. Campo creado por un cascarón esférico. Distribución de carga con simetría cilíndrica. Campo creado por una lámina plana de carga no conductora. Conductores en equilibrio electrostático. Potencial de un conductor cargado. Cavidad dentro de un conductor. Movimiento de una carga en un campo eléctrico uniforme. DIELECTRICOS Y CONDENSADORES. Polarización de un dieléctrico. Constante dieléctrica. Inducción eléctrica. Teorema de los elementos correspondientes. Capacidad de un conductor aislado. Condensadores. Cálculo de capacidades. Condensador plano. Condensador esférico. Condensador cilíndrico. Energía de un condensador cargado. Asociación de condensadores. Asociación en paralelo. Asociación en serie. Asociación mixta. ELECTRODINÁMICA. Corriente y movimiento de cargas. Ley de Ohm y resistencia. Conservación de la carga. Energía en los circuitos eléctricos. Generador eléctrico. Reglas de Kirchhoff. Conexión de resistencias. Conexión en serie. Conexión en paralelo. Conexiones en estrella y triángulo. Circuito RC. Puente de Wheatstone. Teorema de superposición. Resistencia de entrada. Teorema de Thévenin. Teorema de Norton. CAMPO MAGNÉTICO. Ley de Biot y Savart. Campo magnético de inducción. Campo creado por una carga en movimiento. Circulación del campo magnético. Ley de Ampère. Flujo del campo magnético. Ley de Gauss. Campo magnético creado por una espira. Espira circular. Espira cuadrada. Campo magnético creado por un solenoide. Momento de una espira. Movimiento de una carga en un campo magnético. Efecto Hall. PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE MATERIA. Polos y dipolos magnéticos. Sustancias diamagnéticas. Sustancias paramagnéticas. Intensidad magnética  $\mathbf{H}$ . Susceptibilidad y permeabilidad magnética. Ferromagnetismo. Circuitos magnéticos. INDUCCIÓN MAGNÉTICA. Ley de Faraday. Ley de Lenz. Inductancia. Circuitos LR. Energía magnética. Densidad de energía y el campo magnético. Descarga oscilante de un condensador. Campos magnéticos inducidos. CORRIENTE ALTERNA. Generador de corriente alterna. Corriente alterna en una resistencia. Corriente alterna en un condensador. Corriente alterna en una bobina. Circuito L R C con generador. Potencia instantánea y media en circuitos de corriente alterna. Potencia en forma compleja. Conexión de impedancias. Conexión en serie. Conexión en paralelo. ELECTROMAGNETISMO. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético. Energía y momento lineal. La velocidad de la luz. Efecto Doppler.

**6.- Competencias a adquirir**

- 1.- CB.2: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- 2.- CT1: Capacidad de análisis y síntesis.
- 6.- CT2: Capacidad de organización y planificación.
- 7.- CT3: Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- 8.- CT4: Resolución de problemas.
- 9.- CT5: Trabajo en equipo.
- 10.- CT6: Habilidades en relaciones interpersonales.
- 11.- CT8: Aprendizaje autónomo.
- 12.- CT9: Creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor.

**Específicas**

CB2.-Asimilar y utilizar los conceptos y leyes básicas de la Mecánica Clásica, movimiento oscilatorio y ondulatorio y Termodinámica en el ámbito de la Ingeniería.

<p>CT1.-Saber identificar los aspectos básicos de un sistema, descomponiéndolo en unidades funcionales y describir su funcionamiento.</p> <p>CT2.-Desarrollar la iniciativa personal, la creatividad, el dinamismo, el sentido crítico y otros muchos valores que hacen a las personas activas ante las circunstancias que los rodean. Recopilar la información técnica relativa a un tema y asignar eficientemente los recursos necesarios para la realización de un trabajo determinado, con una adecuación temporal.</p> <p>CT3.-Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje correcto y apropiado a cada situación. Escribir con corrección ortográfica.</p> <p>CT4.- Utilización de las herramientas necesarias para resolver los problemas de las tecnologías específicas así como saber plantear la resolución de nuevos problemas.</p> <p>CT5.- Realizar eficazmente los cometidos asignados como miembro de un equipo e integrarse y participar en las tareas del grupo.</p> <p>CT6.- Realizar trabajos en grupo interdisciplinares. Participación en debates sobre materias técnicas estudiadas a lo largo de la titulación.</p> <p>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.</p> <p>CT9.- Desarrollar la capacidad para planificar, dirigir equipos, tomar decisiones y aceptar responsabilidades. Saber plantear una solución técnica con originalidad y tener capacidad para buscar los elementos que faciliten llevarla a cabo.</p>
Transversales
CT1, CT2, CT3, CT4,CT5, CT6, CT7, CT8,CT9

### 7.- Metodologías docentes

La metodología a seguir cubre diferentes apartados. Por un lado se expondrán brevemente los fundamentos teóricos necesarios para entender las técnicas físicas que se han de emplear posteriormente en la resolución de problemas. El enfoque de las asignaturas es eminentemente práctico, concediendo gran importancia a la resolución de problemas-tipo mediante distintas técnicas. Tanto las clases teóricas como prácticas se dirigen al grupo entero (80 alumnos). Posteriormente los alumnos resolverán, mediante trabajos en grupo (de hasta 4 alumnos) tutelados por el profesor, distintos problemas relacionados con la materia expuesta en clase. Los libros básicos que los alumnos han de utilizar están a su disposición en la Biblioteca del Campus.

Actividades formativas:	ECTS	Competencias
<b>Actividad de Grupo Grande:</b> Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos. Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.	3.6	1,2,4,5,8
<b>Actividad de seminarios/laboratorio:</b> Prácticas en laboratorio y resolución de casos prácticos y/o problemas. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.	1.2	1 a 8
<b>Tutorías: Individual / Grupo.</b> Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno	0.24	1 a 8
<b>Realización de exámenes.</b>	0.36	1,2,3,4,5,8
<b>Actividades no presenciales:</b> Elaboración de informes de prácticas, trabajos, y/o relaciones de problemas propuestos por el profesor.	0.6	1 a 9

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

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	24			24
Clases prácticas	21			21
Seminarios	6		12	18
Exposiciones y debates				
Tutorías	2		3	5
Actividades no presenciales			26	26
Preparación de trabajos	3		21	24
Otras actividades				
Exámenes	4		28	32
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

FÍSICA GENERAL	Burbano	L.G. - Zaragoza.
FÍSICA GENERAL	De Juana	Alambra Universal
FÍSICA: LA NATURALEZA DE LAS COSAS	Lea/Burke	Paraninfo
FÍSICA GENERAL	Halliday - Resnick	C.E.S.A. - México.
FÍSICA GENERAL	Rossel	A.C. - Madrid.
FÍSICA GENERAL	Sears - Zemansky	Aguilar - Madrid.
FÍSICA	Alonso - Finn	F.E.I. - México.
FÍSICA	A. Tipler	Reverté - Barcelona.
FÍSICA	Roller - Blum	Reverté - Barcelona.
FÍSICA	Serway	Interamericana - México.
PROBLEMAS DE FÍSICA GENERAL	Burbano	L.G. - Zaragoza.
ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	Serway	Mac Graw-Hill - Interamericana - Editores.
FUNDAMENTOS DE LA TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA	Reitz/Milford/Chisty	F.E. I.- México
CIRCUITOS ELÉCTRICOS	Edminister	Mac Graw-Hill - New York.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

### 10.- Evaluación

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

**Instrumentos de evaluación de las competencias:** Los criterios e instrumentos de evaluación, así como la repercusión que tendrán en las calificaciones finales son:

- Exámenes escritos (teoría, problemas y preguntas cortas): 50%
- Evaluación continua (cuestionarios, actitud y participación en seminarios y tutorías, otras pruebas): 40%
- Trabajo de laboratorio (prueba escrita, actitud y participación, informes): 10%

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

#### Consideraciones Generales

La evaluación debe ser continuada a lo largo de todo el curso, ya que la metodología practicada, requiere que los conocimientos impartidos teóricamente sean puestos en práctica y de esta forma, semanalmente se va a llevar el control de trabajos solicitados realizados individualmente o por grupos. Para los casos en el que el alumno no pueda asistir a las clases, podrá examinarse al final del semestre de toda la materia impartida.

#### Criterios de evaluación

Valorar las soluciones técnicas aplicadas para resolver los ejercicios planteados. Valorar la claridad y firmeza las preguntas propuestas. Los trabajos entregados por los alumnos en las prácticas del laboratorio, serán evaluados hasta un 10% de la calificación final.

#### Instrumentos de evaluación

Los trabajos teóricos y prácticos a lo largo del curso. Los exámenes presenciales realizados. Estos constarán de una sesión de una hora de duración realizada en el aula que consiste en la resolución de 10 cuestiones tipo test. Las fechas de los exámenes serán fijados en el aula según el desarrollo de los distintos temas de la asignatura.

La participación activa en clase y la asistencia a las actividades complementarias diseñadas reflejadas en la tabla 8 dentro de los apartados Tutorías y otras actividades. Los trabajos de los alumnos y su participación en las actividades mencionadas constituyen el 40% (15% trabajos por grupo teóricos, 20% trabajos sobre resolución de ejercicios propuestos y 5% actitud, participación e interés durante el curso en el aula) de la calificación final. La calificación obtenida en los exámenes presenciales constituye el 50% de la calificación final.

En el caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá en la realización de un examen presencial escrito, de duración 2 horas, con 20 preguntas (teoría, problemas y preguntas cortas). Este examen se realizará en las fechas indicadas en la Guía del Centro.

Para la realización de las actividades recomendadas por el profesor (véase el apartado de recomendaciones para la recuperación).

#### Recomendaciones para la evaluación

Realizar durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos las actividades sugeridas por el profesor en el aula. Asistir a clase y utilizar las tutorías es una actividad fundamental para el correcto seguimiento de la asignatura.

Asistir a las tutorías personalizadas con el profesor de la asignatura para aquellos alumnos presentados que no superen la asignatura. En dicha tutoría se realizará una programación de las actividades del alumno para alcanzar las competencias de esta asignatura

### 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	1	2					
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
3	1	2				1	
4	1	1	1				
5	1	2		1			1
6	1	1	1				
7	1	2	1**			1	1
8	1	1	1				1
9	1	1					1
10	1	1	1				
11	1	1	1**	1		1	1
12	1	1	1				1
13	1	1	1				1
14	1	2				1	
15	1	2					

\* Prácticas en el Laboratorio

\*\* Preparación de trabajos

## INFORMÁTICA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106502	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	BÁSICA	Curso	1º	Periodicidad	1º SEMESTRE
Área	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS				
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	JOSE LUIS PEREZ IGLESIAS	Grupo / s	1
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA		
Área	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	226-Edificio Administrativo		
Horario de tutorías	Lunes de 17:00 a 20:00 y Martes de 11:00 a 14:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jpi@usal.es">jpi@usal.es</a>	Teléfono	980545000 ext. 3636

## 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
La asignatura de Informática dentro del Plan de Estudios actual es una asignatura básica que consta de 6 Créditos ECTS. Se imparte en el primer semestre del primer curso de la titulación "Graduado/a en Ingeniería Mecánica". La asignatura busca que el estudiante adquiera los conceptos básicos de informática que le capaciten para ir ampliando su formación en este campo en el futuro y, le permitan desenvolverse en el manejo del ordenador. Lo que facilitará su futura actividad académica y profesional, de tal modo que sea capaz de enfrentarse con éxito a las necesidades que tenga de otras asignaturas en la utilización de aplicaciones informáticas a lo largo de su formación

**Perfil profesional**

El uso de la informática a nivel profesional está muy extendido en todo tipo de campos y aplicaciones. El conocimiento de los fundamentos de la informática, como funciona un computador, el sistema operativo, etc., permite dotar al estudiante de unos conocimientos básicos que le van a facilitar el aprendizaje y uso de las distintas herramientas informáticas vinculadas a su profesión específica.

**3.- Recomendaciones previas**

No se necesitan.

**4.- Objetivos de la asignatura**

- Adquirir conocimientos generales básicos sobre sistemas informáticos.
- Conocer y utilizar los diversos sistemas de numeración utilizados en sistemas informáticos.
- Conocer y utilizar diversos métodos de codificación de la información utilizados en sistemas informáticos.
- Adquirir capacidad para emplear la lengua propia en la comprensión de los sistemas informáticos, tanto oral como escrito, siendo riguroso en las explicaciones de cualquier proceso.
- Adquirir un buen manejo de la bibliografía recomendada en la asignatura, de forma que se potencia la autosuficiencia a la hora de completar la formación.
- Conocer el manejo del sistema operativo Windows a nivel de usuario.
- Familiarizarse con el uso de Internet: correo electrónico, búsquedas de información, servicios de mensajería, etc.
- Adquirir conocimientos genéricos sobre lenguajes de programación.
- Aprender a utilizar la hoja de cálculo como herramienta de programación, para la resolución de problemas relacionados con su formación y futura profesión.

**5.- Contenidos****TEORÍA****Unidad I****Tema 1: CONCEPTOS GENERALES**

- Concepto de información.
- Principios históricos de la informática.
- Definiciones.
- Noción de computador.
- Sistemas de numeración.

**Tema 2: CODIFICACION DE LA INFORMACION**

- Concepto de código.
- Codificación de números enteros y reales.
- Códigos alfanuméricos: ASCII, UNICODE.
- Codificación de sonidos, imágenes y videos en el ordenador.

Métodos de compresión de la información.  
Detección y corrección de errores.  
Criptografía.

**Unidad II****Tema 3: PROCESADORES**

Estructura de computador propuesta por Von Neuman.  
Comunicación con el sistema: Buses.  
Estructura lógica de un computador.  
Los procesadores reales, dedicados y de propósito general.  
La familia de microprocesadores Intel 80x86.

**Tema 4: MEMORIAS**

Concepto de memoria.  
Características de las memorias.  
Tipos de memorias: RAM y ROM.  
Jerarquía de la memoria.  
Funcionamiento de una memoria.

**Tema 5: DISPOSITIVOS DE COMUNICACIÓN CON EL EXTERIOR**

Necesidad de periféricos: utilidad y clasificación.  
Periféricos de salida de información del computador.  
Periféricos de entrada de información al computador.  
Sistemas de almacenamiento masivo:  
Otros dispositivos de E/S.

**Unidad III****TEMA 6: SISTEMAS OPERATIVOS**

Concepto de sistema operativo.  
Mejora de las prestaciones de los computadores.  
Módulos de un sistema operativo "ideal".  
Multiprogramación.  
Gestión de memoria  
Almacenamiento masivo.  
Ejemplos de sistemas operativos.

**TEMA 7: ESTRUCTURAS DE DATOS y LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN**

Concepto de algoritmo  
Los lenguajes de programación: evolución.  
Concepto de compilador e intérprete.  
Tipos de lenguajes: Lenguaje ensamblador vs. Lenguaje de alto nivel.  
Concepto de datos estructurados: Estructuras estáticas de datos, Estructuras dinámicas de datos.

**ANEXO I: DIAGRAMAS DE FLUJO**

Propiedades, símbolos y reglas básicas de un algoritmo.  
Variables y operaciones.

**PRÁCTICA**

## INTRODUCCIÓN

Presentación del hardware del PC.

## WINDOWS

- Introducción.
- El Escritorio.
- El Panel de Control.
- Accesorios.
- Características avanzadas.

## HOJA DE CÁLCULO

- Introducción.
- Organización de la pantalla.
- Introducción de datos.
- Como trabajar con la hoja de cálculo.
- Formateando libros.
- Gráficos y diagramas.
- Listas y Bases de datos.
- Impresión.
- Ejercicios: aplicaciones a la ingeniería

**6.- Competencias a adquirir**

## Básica-Generales

- CB.3.- Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

## Específicas

- CE01: Comprender los métodos de Codificación de la Información
- CE02: Comprender la estructura de un ordenador, sus componentes y la relación entre ellos.
- CE03: Conocer el uso a nivel de usuario de un Sistema Operativo
- CE04: Habilidades básicas de navegación por la Web y uso del resto de servicios de red para la obtención de información
- CE05: Conocer los fundamentos de los lenguajes de programación.

## Transversales

- CT01: Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo, tanto individual como en grupo
- CT02: Capacidad de análisis y síntesis
- CT03: Capacidad de comunicación tanto oral como escrita en la lengua propia
- CT04: Capacidad de crear documentos completos, correctos y legibles

### 7.- Metodologías docentes

- *Clases de teoría con apoyo de material audiovisual.* En estas clases se presentarán los contenidos básicos de los temas: Codificación de la información, Procesadores, Memorias y Sistemas operativos. Las clases llevarán control de y comenzarán con un resumen de los contenidos que se pretenden transmitir en la clase, así como con un breve comentario a los conceptos vistos en clases anteriores y que sirven de enlace a los que se pretenden desarrollar. El desarrollo de la clase se llevará a cabo con medios audiovisuales, textos, transparencias, conexiones a la red, componentes físicos (hardware) como apoyo a las explicaciones, que permitan un adecuado nivel de motivación e interés en los estudiantes. Se debe intentar motivar a los estudiantes a intervenir en cualquier momento en las clases para hacer éstas más dinámicas y facilitar el aprendizaje. Es importante intentar terminar la exposición con las conclusiones más relevantes del tema tratado.

- *Trabajos en grupo:* Entre los métodos de aprendizaje empleados, la elaboración de trabajos, se considera un elemento interesante para fomentar el “saber hacer junto con otros”.

En esta asignatura se realizarán trabajos en equipo, la elaboración de trabajos dirigirá al estudiante hacia la lectura y comentario de artículos y bibliografía relacionada, acerca de un apartado concreto de la materia, motivando su interés por la asignatura. En otros casos se puede plantear la elaboración de un informe sobre un tema concreto que implique la búsqueda de bibliografía. De esta manera se despierta el interés por la investigación, a la vez que permite un conocimiento más profundo de la materia, o de aspectos avanzados de la misma. Una vez realizado el trabajo, los componentes del grupo deberán exponerlo en clase, durante un tiempo prefijado. Transcurrida la exposición, se iniciará un debate en clase entre todos los estudiantes sobre distintos aspectos relacionados con el trabajo, bajo la supervisión del profesor.

Los tipos de los trabajos serán:

- o Tipo 1: Trabajo de ejercicios, a desarrollar en grupo y soportado por una Wiki y Chat en Studium.
- o Tipo 2: Trabajo de investigación. Elaboración de un trabajo, con reglas preestablecidas de formato, distribución y contenido sobre algún punto del temario, el tema será elegido por el alumno dentro de la oferta del profesorado/alumno. Utilizando tanto bibliografía en papel como electrónica, información vía Web, etc. Formato electrónico soportado en Eudored y desarrollado mediante una Wiki y Chat , creada para el grupo de trabajo.

Una vez entregado cada trabajo en el horario establecido al respecto, se procederá a la defensa del mismo.

Los contenidos concretos de los trabajos se darán a conocer en las primeras semanas del curso, pero en todo caso versarán sobre los contenidos del programa de la asignatura.

- *Tutorías presenciales.* El alumnado tiene a su disposición seis horas de tutorías a la semana en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura.
- *Tutorías obligatorias:* En estas tutorías se realizarán ejercicios de pizarra relativos a codificación de la información, compresión de información, códigos detectores y correctores y diagramas de flujo que aportarán al alumno los conocimientos necesarios para posteriormente poder resolver los problemas de Tipo 1 que se encarguen a cada grupo. Además, parte del tiempo asignado a estas sesiones se dedicará al seguimiento, supervisión y orientación de los trabajos solicitados.
- *Tutorías Telemáticas.* Se podrá y es muy aconsejable el uso del correo electrónico como medio de comunicación, para resolución de dudas y comunicación entre profesor y estudiantes, el profesor responderá dentro de sus horas de tutorías.
- *Entorno Moodle.* Se convierte en el vehículo de comunicación y registro de información 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		28		34	62
Prácticas	– En aula				
	– En el laboratorio		10		10
	– En aula de informática	30		20	50
	– De campo	2			2
	– De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		6		4	8
Tutorías				2	2
Actividades de seguimiento online			2		2
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			4
<b>TOTAL</b>		<b>68</b>	<b>12</b>	<b>70</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

**Teoría:**

- BEEKMANN, GEORGE - (2005) "Introducción a la Informática" - 6ª Edición, Ed. Pearson Prentice Hall.
- MIGUEL ANASAGASTI, PEDRO DE (2004), "Fundamentos de los computadores", Ed. Paraninfo.
- PAREJA, C./ANDEYRO, A./OJEDA ACIEGO, M. (1994), "Introducción a la informática", Ed. Complutense. (disponible en pdf: <http://dalila.sip.ucm.es/~cpareja/intro-inf/>).
- PRIETO/LLORIS/TORRES (2006), "Introducción a la Informática", Ed. McGraw-Hill.
- PRIETO ESPINOSA, A. y PRIETO CAMPOS, B. (2005), "Conceptos de informática" Serie Schaum, Ed. McGraw-Hill.
- SÁNCHEZ VIDALES, M.A. (2001), "Introducción a la informática: hardware, software y teleinformática", Publicaciones Universidad Pontificia de Salamanca.

**Práctica:**

- PÉREZ DELGADO /GIL GONZÁLEZ / GONZÁLEZ ROGADO/ ESCUADRA BURRIEZA /MATOS FRANCO/ PÉREZ IGLESIAS (2004), "Aplicaciones Prácticas de una Hoja de Cálculo a la Ingeniería", Universidad de Salamanca.
- CHARTE OJEDA, FRANCISCO (2001), "Manual avanzado Microsoft Excel 2002 : Office XP" Ed. Anaya Multimedia,.
- VILÁ VELÁZQUEZ, FERMÍ, (2000) "Excel 2000 : 37 ejercicios prácticos" Ed. RA-MA.
- WALKENBACH, JOHN, (2000) "Aplicaciones prácticas para Excel 2000", Ed. Anaya Multimedia, 532 p.+ CD-ROM

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<https://moodle.usal.es/course/view.php?id=555>

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

En la evaluación de la asignatura se tendrá en cuenta el examen de prácticas, los trabajos realizados y el examen de teoría. Cada una de las partes pesará en la nota final de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Trabajos (tipo 1)	20%
Trabajos (tipo 2)	15%
Examen de teoría (prueba escrita)	30%
Examen de prácticas	30%
Asistencia y participación	5%

Cada una de las partes (nota de exámenes, nota de trabajos) se *guardan* para las convocatorias pertenecientes al curso académico (y en su caso para la convocatoria extraordinaria de enero del año siguiente).

- Se plantea una forma de evaluación continua: control de asistencia a clase, participación en clase y defensa de cada uno de los trabajos.
  - o Defensa Trabajo Tipo 1: Realización de ejercicios prácticos.
  - o Defensa Trabajo Tipo 2: Exposición en clase ante el resto de los compañeros de trabajo teórico.
- Teniendo en cuenta la importancia de la evaluación continua, cabe sin embargo la realización de una prueba escrita, consistente en preguntas cortas sobre el contenido de las lecciones magistrales y de los temas expuestos por los alumnos.

La evaluación del examen de prácticas, se realizará de forma individual proponiendo al estudiante uno o varios ejercicios a resolver con la hoja de cálculo en el aula de informática dándole un tiempo determinado. Una vez terminado el profesor evaluará la corrección de los mismos de acuerdo al uso de las funciones y métodos explicados en las clases prácticas.

**Criterios de evaluación**

La calificación se hará conforme a la normativa vigente de la USAL.

**Instrumentos de evaluación****Cálculo de la nota final de la asignatura:**

De acuerdo con los porcentajes indicados al principio de este apartado, la nota final de la asignatura se calculará con la siguiente fórmula:

Nota final = *Parte examen práctica* + *Parte trabajos tipo 1* + *Parte trabajos tipo 2* + *Parte teoría escrita* + *Parte participación en clase*

*Parte examen práctico* = *Nota Examen (sobre 10)* \* 0,3

*Parte trabajos prácticos (tipo 1)* = (*Nota media (trabajos + defensas)*) (*sobre 10*) \* 0,2

*Parte trabajos teóricos (tipo 2)* = (*Nota media (trabajos + defensas)*) (*sobre 10*) \* 0,15

Parte teoría escrita = *Nota Examen (sobre 10)\* 0,30*

Parte participación en clase= *hasta 0,5 puntos, asignado por el profesor en función de la asistencia a clase y a la participación activa en la misma.*

**Calificación Final:** Cada bloque se calificará de forma independiente. La nota final será la media. No se hará media (con lo que no se supera la asignatura) si no se obtiene un mínimo del 40% en la parte "examen práctico" así como en la parte "teoría escrita"

Recomendaciones para la evaluación

La asistencia a clase y la participación del alumno serán tomadas en cuenta, así como la contribución a trabajos en grupo, WIKI, Chat y asistencia a tutorías.

Recomendaciones para la recuperación

La recuperación será particularizada para cada alumno, se le indicará en qué partes de la asignatura debe mejorar.

## MATEMÁTICAS I

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106500	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Higinio Ramos Calle	Grupo / s	1
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	E.P.S de Zamora		
Despacho	217 edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/~dmazamora/">http://www.usal.es/~dmazamora/</a>		
E-mail	<a href="mailto:higra@usal.es">higra@usal.es</a>	Teléfono	980 545000 Ext 3639

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

## Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece al bloque de Fundamentos Científicos. Como su nombre indica, está vinculada a lo que podríamos llamar asignaturas básicas, que son las asignaturas de Matemáticas (Álgebra, Cálculo Integral, Álgebra Computacional, Matemática Discreta, Estadística, Paquetes Estadísticos) y Física (Fundamentos Físicos de la Ingeniería).

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

Aportar los fundamentos matemáticos básicos del Cálculo Infinitesimal y del Cálculo Numérico, que complementan y amplían los conocimientos que poseían de las enseñanzas previas.

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**

El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación matemática básica de indudable interés para su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental.

**3.- Recomendaciones previas**

Aunque en muchos casos la asignatura es auto-contenida, es evidente que son necesarios los conocimientos básicos adquiridos en la etapa del Bachillerato. Se necesitan por tanto, conocimientos básicos de Cálculo en una variable. Las posibles deficiencias que el alumnado posea en su formación inicial (a nivel de Bachillerato) se resolverán mediante programas individualizados a través de las tutorías. Es aconsejable la realización de una prueba inicial que marcará las diferentes necesidades de los alumnos y servirá para diseñar inicialmente la acción tutorial.

**4.- Objetivos de la asignatura**

- Modelizar situaciones sencillas y aplicar las técnicas adecuadas para la solución del problema planteado
- Comprender la utilidad de las diferentes técnicas discretas introducidas para resolver problemas reales.
- Interpretar las soluciones en términos matemáticos en el contexto del problema real planteado

**5.- Contenidos****BLOQUE I. FUNCIONES REALES. LÍMITES Y CONTINUIDAD**

TEMA 1.- Introducción. Números complejos. Funciones reales de una variable. Dominio, recorrido y grafo de una función.

TEMA 2.- Sucesiones y series numéricas.

TEMA 3.- Concepto de límite. Teoremas fundamentales sobre los límites.

TEMA 4.- Continuidad. Teoremas sobre funciones continuas. Continuidad uniforme.

**BLOQUE II. CÁLCULO DIFERENCIAL**

TEMA 5.- Derivada y diferencial en un punto. Propiedades de la derivada. Derivada de la función compuesta: la regla de la cadena. Derivadas sucesivas. Teorema del valor medio y aplicaciones.

TEMA 6.- Aplicaciones de la derivada: Optimización.

TEMA 7.- Derivación numérica.

**BLOQUE III: CÁLCULO INTEGRAL**

TEMA 8.- Introducción. Cálculo de primitivas.

TEMA 9.- La integral de Riemann. Definiciones. Propiedades básicas. Promedio integral. Teorema del valor medio. Teorema fundamental del cálculo. Integrales impropias.

TEMA 10.- Aplicaciones del cálculo integral: áreas, longitudes, volúmenes.

TEMA 11.- Integración numérica.

**BLOQUE IV. AJUSTE DE CURVAS**

TEMA 12.- Series de Taylor y cálculo de los valores de una función.

TEMA 13.- Series de potencias.

TEMA 14.- Aproximación de Fourier.

TEMA 15.- Interpolación: Lagrange, Newton.

**BLOQUE V. CÁLCULO EN VARIAS VARIABLES**

TEMA 16.- Funciones de varias variables. Límites y continuidad.

TEMA 17.- Derivadas parciales y derivadas direccionales. La diferencial. Gradiente y plano tangente.

TEMA 18.- Integración múltiple. Integrales dobles

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

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

Transversales

**CT1.** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.**CT2.** Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

Específicas

**CE.1** Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos, algorítmica numérica**7.- Metodologías docentes**

La metodología a seguir cubre diferentes apartados. Por un lado se expondrán brevemente los fundamentos teóricos necesarios para entender las técnicas matemáticas que se han de emplear posteriormente en la resolución de problemas.

La resolución de problemas reales exigirá la utilización de software matemático específico (Mathematica).

Todo el material didáctico necesario se pondrá a disposición de los alumnos a través de la página web de la asignatura.

Los libros básicos que los alumnos han de utilizar están a su disposición en la Biblioteca del Campus.

Para fomentar el trabajo en equipo, la realización de los trabajos se realizarán en grupos de hasta 3 alumnos.

**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			
Prácticas	- En aula	22			
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	5			
	- De campo				
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	2		5	
Exposiciones y debates				
Tutorías	6		5	
Actividades de seguimiento online		2	10	
Preparación de trabajos		1	20	
Otras actividades (estudio autónomo)			50	
Exámenes	4			
<b>TOTAL</b>	<b>57</b>	<b>3</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

1. J. Burgos, *Cálculo Infinitesimal de una variable*.
2. S. C. Chapra, R. P. Canale, *Métodos Numéricos para Ingenieros*. McGraw-Hill, 5ª Edición, 2007.
3. G. Rodríguez Sánchez, *Cálculo I. Teoría y Problemas de Análisis Matemático en una variable*. Editorial Clagsa.
4. A. García, et al. *Cálculo II. Teoría y Problemas de funciones de varias variables*. Ed. 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

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura. Además de los trabajos presentados por los alumnos sobre algunos aspectos teóricos y prácticos relacionados con la asignatura, se valorará el resultado de los exámenes presenciales cuyo formato se detalla más abajo.

### Criterios de evaluación

Valorar las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.  
Valorar claridad y rigor de argumentaciones empleadas.  
Se valorarán participación activa en el aula y la asistencia a las actividades complementarias.

### Instrumentos de evaluación

En la evaluación de las competencias adquiridas, además de los trabajos presentados por los alumnos sobre aspectos teóricos y prácticos relacionados con la materia, se evaluará el resultado de pruebas escritas de carácter teórico-práctico, así como los trabajos entregados. El peso sobre la calificación global de cada uno de los instrumentos de evaluación será:

Examen de conocimientos generales:.....60-80%. Trabajos prácticos dirigidos: .....10-30%. Tutorías personalizadas: .....0-10%.
Recomendaciones para la evaluación
Realizar durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos las actividades sugeridas por el profesor en el aula. Asistir a clase y utilizar las tutorías es una actividad fundamental para el correcto seguimiento de la asignatura
Recomendaciones para la recuperación
Asistir a una tutoría personalizada con el profesor de la asignatura para aquellos alumnos presentados que no superen la asignatura. En dicha tutoría se realizará una programación de las actividades del alumno para alcanzar las competencias de esta asignatura.

## MATEMÁTICAS II

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106505	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Justo H. Ospino Zúñiga	Grupo	Único
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	E.P.S de Zamora		
Despacho	P-246		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web			
E-mail		Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece al bloque de Fundamentos Científicos. Como su nombre indica, está vinculada a lo que podríamos llamar asignaturas básicas, que son las asignaturas de Matemáticas (Álgebra, Cálculo Integral, Álgebra Computacional, Matemática Discreta, Estadística, Paquetes Estadísticos) y Física (Fundamentos Físicos de la Informática).
Perfil profesional
El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación matemática básica de indudable interés para su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aportar los fundamentos matemáticos básicos de Álgebra Lineal que complementan y amplían los conocimientos del Cálculo en una y varias variables, así como el Cálculo Numérico introducidos previamente.</li> </ul>

- 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.

### 3. Recomendaciones previas

Aunque en muchos casos la asignatura es auto-contenida, es evidente que son necesarios los conocimientos básicos adquiridos en la etapa del Bachillerato. Se necesitan por tanto, conocimientos básicos de Álgebra. Las posibles deficiencias que el alumnado posea en su formación inicial (a nivel de Bachillerato) se resolverán mediante programas individualizados a través de las tutorías. Es aconsejable la realización de una prueba inicial que marcará las diferentes necesidades de los alumnos y servirá para diseñar inicialmente la acción tutorial.

### 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.- Introducción. Representación de números en el ordenador. Errores.

TEMA 3.- Matrices y determinantes. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

TEMA 4.- Métodos iterativos para sistemas lineales.

TEMA 5.- Resolución de ecuaciones no lineales.

#### **BLOQUE II. ESPACIOS VECTORIALES**

TEMA 6.- Espacios y subespacios vectoriales.

TEMA 7.- Conjuntos generadores. Dependencia e independencia lineal. Dimensiones y bases.

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

TEMA 8.- Definición de aplicación lineal. Ejemplos. Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Fórmula de la dimensión. Isomorfismos.

TEMA 9.- Matriz de una aplicación lineal respecto de una base. Cambio de base. Rango de una matriz. Cálculo de la matriz inversa.

TEMA 10.- Descomposición LU y aplicación a la inversión de matrices.

**BLOQUE IV. ESPACIO EUCLÍDEO**

TEMA 11.- Producto escalar. Espacio vectorial euclídeo. Norma de vectores. Ángulo entre dos vectores.

TEMA 12.- Ortogonalidad de un espacio euclídeo. Bases ortonormales.

**BLOQUE V. DIAGONALIZACIÓN**

TEMA 13.- Valores y vectores propios de un endomorfismo. Polinomio característico.

TEMA 14.- Diagonalización.

TEMA 15.- Métodos de las potencias. Otros métodos.

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

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 alumnos 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 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.

Finalmente se ha de destacar la importante labor de las tutorías, que no sólo 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 alumnos 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 sólo 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 Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	20			
Clases prácticas	25			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	6			
Actividades no presenciales			50	
Preparación de trabajos			30	
Otras actividades	5		10	
Exámenes	4			
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

1. S. C. Chapra, R. P. Canale, *Métodos Numéricos para Ingenieros*. McGraw-Hill, 5ª Edición, 2007.
2. E. Hernández, *Álgebra y Geometría*. Adisson-Wesley Iberoamericana S. A. U.S.A. 1994.
3. J. H. Mathews, K. D. Fink, *Métodos Numéricos con Matlab*, Prentice Hall, 3ª Edición, 2000.
4. J. Rey Pastor, *Lecciones de Álgebra*. Ed. el autor, 1960.
5. J. Rojo, *Álgebra Lineal*. McGraw-Hill. 2001.
6. A. de la Villa, *Problemas de Álgebra con Esquemas Teóricos*. Clagsa. 1998.

## 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

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura. Además de los trabajos presentados por los alumnos sobre algunos aspectos teóricos y prácticos relacionados con la asignatura, se valorará el resultado de los exámenes presenciales cuyo formato se detalla más abajo.

## Criterios de evaluación

Valorar las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.  
Valorar claridad y rigor de argumentaciones empleadas.  
Se valorarán participación activa en el aula y la asistencia a las actividades complementarias.

## Instrumentos de evaluación de las competencias

En la evaluación de las competencias adquiridas, además de los trabajos presentados por los alumnos sobre aspectos teóricos y prácticos relacionados con la materia, se evaluará el resultado de pruebas escritas de carácter teórico-práctico, así como los trabajos entregados. El peso sobre la calificación global de cada uno de los instrumentos de evaluación será:

Examen de conocimientos generales:.....60-80%.  
Trabajos prácticos dirigidos:.....10-30%.  
Tutorías personalizadas:.....0-10%.

## Recomendaciones para la evaluación

Realizar durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos las actividades sugeridas por el profesor en el aula.  
Asistir a clase y utilizar las tutorías es una actividad fundamental para el correcto seguimiento de la asignatura.

## Recomendaciones para la recuperación

Asistir a una tutoría personalizada con el profesor de la asignatura para aquellos alumnos presentados que no superen la asignatura. En dicha tutoría se realizará una programación de las actividades del alumno para alcanzar las competencias de esta asignatura.

**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	Otras Actividades
1	2	2					
2	2	2					
3	2	2					
4	2	2					
5	1	2					
6	1	2		1			
7			3	1			
8		2			2		
9	2	2					
10	2	2					
11	2	2					
12	2	2					
13	1	2		1			
14	1	1		1			1
15			3	1			
16					2		
17							
18					2		

## MECÁNICA PARA INGENIEROS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106509	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	1º	Periodicidad	2º semestre
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jaime Santo Domingo Santillana	Grupo / s	Único
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	261		
Horario de tutorías	Consultar tablón general de anuncios, tablón del profesor y página Web del centro		
URL Web			
E-mail	jsd@usal.es	Teléfono	980545000 ext. 3641

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Pertenece al Módulo III: Tecnología Específica Mecánica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Dentro de dicho bloque formativo, Mecánica para Ingenieros se considera una asignatura de adquisición de conocimientos básicos para poder entender posteriormente los contenidos de otras asignaturas, tales como: Teoría de Mecanismos, Diseño y Cálculo de Máquinas, Ampliación de Máquinas y Mecanismos, Robótica
Perfil profesional.
El seguimiento de esta asignatura permitirá alcanzar al alumno una formación de indudable interés para su ejercicio profesional desde el punto de vista conceptual e instrumental

**3.- Recomendaciones previas**

Asignaturas previas y conocimientos y conocimientos mínimos que se consideran necesarios para poder cursar adecuadamente la asignatura de Mecánica para Ingenieros:

Matemática Aplicada I: Cálculo integral y diferencial. Ecuaciones diferenciales.

Matemática Aplicada II: Cálculo matricial. Resolución de sistemas de ecuaciones

Física I: Vectores, Cinemática y Dinámica

**4.- Objetivos de la asignatura**

Adquirir conocimientos para aplicar los principios básicos de la Mecánica en problemas de ingeniería, particularmente en el análisis de mecanismos

**5.- Contenidos****TEMA : INTRODUCCIÓN**

Nociones previas: Sistemas de vectores. Sistemas de referencia. Función vectorial de variable escalar. Regla de Borel

**TEMA 1º: CINEMÁTICA DEL PUNTO MATERIAL**

1.1-Traectoria. Velocidad. Aceleración. 1.2-Componentes intrínsecas. 1.3- Movimiento rectilíneo 1.4-Movimiento curvilíneo

**TEMA 2º: CINEMÁTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO**

2.1-Concepto de sólido rígido. 2.2-Campo de velocidades 2.3-Campo de aceleraciones

2.4-Movimiento de traslación. 2.5-Movimiento de rotación. 2.6-Movimiento con un punto fijo 2.7- Movimiento plano

**TEMA 3º: MOVIMIENTO RESPECTO A VARIOS SISTEMAS DE REFERENCIA**

3.1-Velocidad y aceleración de un punto material respecto de distintos sistemas de referencia 3.2-Movimiento de un sólido respecto a distintos sistemas de referencia 3.3-Composición de movimientos 3.4-Teorema de los tres centros

3.1-Velocidad y aceleración de un punto material respecto de distintos sistemas de referencia 3.2-Movimiento de un sólido respecto a distintos sistemas de referencia 3.3-Composición de movimientos 3.4-Teorema de los tres centros

**TEMA 4º: GEOMETRÍA DE MASAS**

4.1-Centros de gravedad. 4.2-Momentos y Productos de inercia. 4.3-Radio de giro. 4.4-Teorema de Steiner. 4.5-Tensor de inercia

**TEMA 5º: DINÁMICA DEL PUNTO MATERIAL**

5.1-Principios Fundamentales. Sistemas de referencia inerciales 5.2-Trabajo. Potencia. 5.3-Fuerzas conservativas. Energía Potencial. 5.4-Teoremas de la Dinámica del punto material. 5.5-Dinámica en sistemas de referencia no inerciales

**TEMA 6º: DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO**

6.1-Conceptos fundamentales de la Dinámica de los Sistemas Materiales 6.2- Adaptación de los principios de la Dinámica del Punto a la Dinámica de los Sistemas. 6.3- Teoremas de la Dinámica de los Sistemas. 6.4-Dinámica de los sistemas materiales rígidos con movimiento plano. 6.5-Dinámica de un sistema material rígido con movimiento de rotación. Equilibrado Estático y Dinámico de Máquinas. 6.6- Aplicación del Teorema del momento Cinético. Aproximación al estudio del Giróscopo

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

Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Mecánica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería, particularmente en el análisis de Mecanismos

Básicas/Generales
Transversales
Resolución de problemas Capacidad de análisis y síntesis Trabajo en equipo Capacidad de exposición oral en la lengua nativa

### 7.- Metodologías docentes

<b>Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)</b>	
Actividades introductorias	Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.
<b>Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)</b>	
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura.
<b>Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)</b>	
Prácticas en el aula	Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.
Exposiciones y Debates	Presentación oral por parte de los alumnos de un tema o trabajo (previa presentación escrita) y debates sobre la misma
<b>Atención personalizada (dirigida por el profesor)</b>	
Tutorías	Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos.
Actividades de seguimiento on-line	Interacción a través de las TIC.
<b>D) Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)</b>	
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.
<b>Pruebas de evaluación</b>	
Pruebas prácticas	Pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.

### 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	17		17	34
Prácticas	- En aula	27	27	54
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	11		4	15
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			18	18
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5		24	29
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

SANTO DOMINGO SANTILLANA, J.-Apuntes de Mecánica (Teoría y Problemas)

MERIAM, JL.- Dinámica – Ed. Reverté –

BEER y JOHNSTON - Mecánica Vectorial para Ingenieros – Dinámica- Mc. Graw Hil

BASTERO, JM. y CASELLAS, J. – Mecánica Vectorial para Ingenieros- vol.II-Mc. Graw Hill

HIBBELER, RC. –Mecánica para Ingenieros – vol. II – Ed. CECSA

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación ordinaria se irá haciendo de forma continua a lo largo del cuatrimestre. Se harán 2 evaluaciones correspondientes a las siguientes agrupaciones de temas de la asignatura:

Temas 1-3, Tema 4-6. La evaluación final así como la extraordinaria (2ª convocatoria), se realizará al final de la asignatura y cada alumno tendrá que presentarse sólo a las partes correspondientes de la asignatura que no hubiera superado en las evaluaciones anteriores.
<b>Criterios de evaluación</b>
Se dará prioridad al desarrollo lógico y ordenado del problema. Los errores en operaciones tan sólo serán determinantes si los resultados falsos obtenidos debido a los mismos, conllevan a resultados finales, que con los conocimientos básicos del alumno, sean claramente rechazables Los errores de concepto en un apartado dará lugar a reducir a un 50% el valor de los restantes apartados que dependan de él.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Pruebas de evaluación presenciales escritas con un peso porcentual de un 70% Valoración de trabajos realizados, exposición de los mismos, participación activa en los debates que surjan de las exposiciones y asistencia a las tutorías, todo ello con un peso porcentual de un 30 %
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Una vez estudiada y comprendida la teoría, así como los problemas tipo desarrollados, resolver los problemas propuestos en la colección, así como los que se propusieron en los exámenes anteriores
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Revisar con el profesor los fallos en el examen realizado. Resolver de nuevo los problemas del examen, así como los de convocatorias anteriores, que se dejarán en la plataforma de Studium, con los resultados finales de cada uno de los apartados propuestos en cada problema

## QUÍMICA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106507	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	2 Semestre
Área	Química Inorgánica				
Departamento	Química inorgánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Raquel Trujillano Hernández	Grupo / s	1
Departamento	Química Inorgánica		
Área	Química Inorgánica		
Centro	EPSZ		
Despacho	249		
Horario de tutorías	M, X, 10:00 a 13:00		
URL Web			
E-mail	rakel@usal.es	Teléfono	923-294400, ext. 3628

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece al bloque de materias de formación básica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta materia se desarrollará en una única asignatura denominada "QUÍMICA". Asignatura de primer curso en la que se imparten conocimientos básicos de la materia y en la que se desarrollan habilidades de resolución de casos prácticos y experimentales de química general que el graduado en ingeniería mecánica debe poseer para el correcto desarrollo de sus competencias.
Perfil profesional
Grado en Ingeniería Mecánica

### 3.- Recomendaciones previas

En esta asignatura es recomendable que los alumnos tengan los conocimientos de Química correspondientes a Bachillerato. En este sentido, se debería conocer y saber emplear adecuadamente: la nomenclatura de compuestos inorgánicos y orgánicos, según las reglas de la IUPAC; las formulaciones tradicionales más comunes y los fundamentos matemáticos y físicos necesarios para estudiar los aspectos conceptuales de la química y para la deducción de ecuaciones.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Alcanzar conocimiento básicos de la química general, tanto inorgánica como orgánica y sus aplicaciones a la ingeniería

### 5.- Contenidos

Esta asignatura se desarrollará en varios bloques cuyos contenidos se desarrollarán en clases teóricas, en clases de problemas y en prácticas de laboratorio o seminarios, dichos bloques son:

- Estructura y enlace de la materia.
- Estados de agregación de la materia.
- Reactividad Química.
- Sustancias inorgánicas y orgánicas de interés industrial.

### 6.- Competencias a adquirir

#### Específicas

CB4.- Utilizar adecuadamente el lenguaje, los conceptos y las leyes de la Química. Resolver cuestiones y problemas Químicos. Saber aplicar los fundamentos de la Química a la Ingeniería.

#### Básicas/Generales.

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.

#### Transversales

CT1.- Capacidad de análisis y síntesis.3=CT3.- Comunicación oral y escrita.4=CT4.- Resolución de problemas.5=CT8.- Aprendizaje Autónomo

### 7.- Metodologías docentes

#### Actividades teóricas

- Clases teóricas. Se utilizará principalmente la clase magistral, mediante la transmisión de información por la exposición oral y el apoyo de las TICs. Durante dicha exposición se podrán resolver las dudas que puedan plantearse y orientar la búsqueda de información. Asimismo se realizará la resolución de problemas y casos prácticos por el profesor.
- Clase de problemas: Resolución de problemas y casos prácticos por el estudiante.

— La estrategia metodológica a utilizar será el aprendizaje basado en la resolución de ejercicios y de problemas. Los seminarios se intercalarán con las clases teóricas para facilitar la comprensión de la interrelación de los contenidos y se utilizarán para analizar y discutir problemas propuestos a los alumnos con anterioridad.

Actividades prácticas guiadas

— Prácticas en aula. Formulación, análisis, resolución y debate de problemas o ejercicios relacionados con la asignatura.

— Prácticas en Laboratorio. Planteamiento de cuestiones teóricas y resolución experimental. Las clases prácticas de laboratorio estarán orientadas a que el alumno adquiera destrezas en el manejo del material de laboratorio y desarrolle sus capacidades deductivas, comunicativas, de trabajo en equipo y analíticas. Así mismo se incidirá en la importancia de las normas de seguridad en los laboratorios y el correcto manipulado de los residuos.

Atención personalizada

— Tutorías: se concertarán tutorías para la resolución de dudas

— Actividades de seguimiento on-line. Se utilizará la plataforma STUDIUM como vía de comunicación rápida y efectiva entre el profesor y los alumnos tanto individualmente como en grupo. El profesor irá depositando en dicha plataforma, a lo largo del curso, los diversos materiales utilizados en las clases y los propuestos para su discusión posterior en clases de problemas, seminarios y laboratorio.

Actividades prácticas autónomas

— Resolución de problemas: ejercicios teóricos o prácticos relacionados con los temas de la asignatura que el alumno debe resolver.

Pruebas de evaluación

— Se realizarán durante el curso pruebas de evaluación tipo test, pruebas escritas de preguntas cortas y/o pruebas prácticas tanto orales como escritas.

#### 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	60		90
Prácticas	— En aula	3	3	6
	— En el laboratorio	9	7	16
	— En aula de informática			
	— De campo			
	— De visualización (visu)			
Seminarios	10	10		20
Exposiciones y debates				
Tutorías	3	5		8
Actividades de seguimiento online	2		3	5
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5			5
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>85</b>	<b>3</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- American Chemical Society "Química, un proyecto de la A.C.S.", Ediciones Reverte, 2005.
- Ander P. y Sonnessa A.J. "Principios de Química. Introducción a los Conceptos Teóricos", Limusa, 1982.
- Atkins P.W. "Química General", Omega, 1992.
- Atkins, P. y Jones L. "Química: Moléculas, Materia y Cambio", Tercera Edición, Omega, 1999.
- Casabó i Gispert J. "Estructura Atómica y Enlace Químico", Primera Edición, Reverté, 1996.
- Chang R. "Química", Novena Edición. McGraw Hill Interamericana de España, 2007.
- Dickerson R.E., Gray H.B., Darenbourg M.Y. y Darenbourg D.J. "Principios de Química", Cuarta Edición, Reverté, 1992.
- Fernández M.R. y Fidalgo J.A. "Química General", Everest, 1994.
- Kotz J.C. y Treichel P. "Química y Reactividad Química", Quinta Edición, Thomson, 2003.
- López Cancio, J.A. "Problemas de Química". Prentice Hall, 2000.
- Masterton W.L. y Hurley C. N., "Química: Principios y Reacciones" Cuarta Edición. Thomson. 2003.
- Morcillo J. "Temas Básicos de Química", Tercera Edición. Alhambra, 1998.
- Peterson W.R.: «Formulación y Nomenclatura en Química Inorgánica» Decimocuarta Edición. Ed. Eunibar, Barcelona , 1990.
- Petrucci R.H. y Harwood W.S. "Química General: Principios y Aplicaciones Modernas", Octava Edición. Prentice Hall, 2002.
- Quiñóá E., Riguera R. y Vila J. "Nomenclatura y formulación de los compuestos inorgánicos", Segunda Edición. McGraw-Hill Interamericana de España, 2006.
- Rives V., Schiavello M. y Palmisano L. "Fundamentos de Química" Aril Ciencia 2003.
- Whitten K.W., Davis R.E. y Peck M.L. "Química General", Quinta Edición, McGraw-Hill Interamericana de México, 1998.
- Wolfe D.H. "Química General, Orgánica y Biológica", McGraw-Hill, 1996.

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

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

Pruebas objetivas de conocimiento escritas sobre teoría y Pruebas escritas de resolución de problemas: 60 %. Estas pruebas abarcarán las competencias: CT1, CB4, CT4, CT8 .

Evaluación de cuestiones y problemas propuestos por el profesor y resueltos por los alumnos en clase: 20%. Estas pruebas abarcarán las competencias: CT4, CT8.

Evaluación continua mediante pruebas descritas en el punto 7, de las destrezas y habilidades en prácticas, de la redacción de los informes de las prácticas y de la presentación de los resultados: 20%. Estas pruebas abarcarán las competencias: CT1, CT3.

## Criterios de evaluación

- Pruebas objetivas de conocimiento escritas sobre teoría y pruebas escritas de resolución de problemas: 60 %. (En estas pruebas se evaluará el dominio de la materia, la claridad expositiva y la corrección en la expresión escrita que contarán un 80, 10 y 10%, respectivamente del total de la puntuación de este apartado).

- Evaluación de cuestiones y problemas propuestos por el profesor y resueltos por los alumnos en clase: 20%. (La puntuación de esta sección se deberá a la comprensión y presentación del trabajo realizado (65%) y a la actitud y participación (35%).)
- 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: 20%. (En este apartado se evaluará: la comprensión y presentación de los cuestionarios previos, seguimiento del cuaderno de laboratorio y/o de los informes de las actividades realizadas (65%) y la corrección en la realización de los experimentos y trabajo de equipo (35%).)
- Para aprobar la evaluación es necesario superar el 50% de la puntuación en cada uno de los apartados anteriores.

#### Instrumentos de evaluación

- Exámenes escritos teórico-prácticos
- Resolución de ejercicios, de problemas, etc.; en los Seminarios
- Trabajo de laboratorio

#### Recomendaciones para la evaluación

La evaluación será continua y comprenderá los distintos aspectos evaluables reseñados en los criterios de evaluación teniendo en cuenta la ponderación de cada parte. La realización de las prácticas de laboratorio y la asistencia a las clases de seminarios es obligatoria para poder aprobar la asignatura.

#### Recomendaciones para la recuperación

Aprovechamiento de las tutorías.

## SEGUNDO CURSO

## CIENCIA DE LOS MATERIALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106517	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Beatriz González Martín	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica		
Centro	E.P.S. de Zamora		
Despacho	M-235		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:bgonzalez@usal.es">bgonzalez@usal.es</a>	Teléfono	980545000 ext. 3673

Profesor Coordinador	Jesús Toribio Quevedo	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica		
Centro	E.P.S. de Zamora		
Despacho	M-229		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:toribio@usal.es">toribio@usal.es</a>	Teléfono	980545000 ext. 3634

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo II: Común a la rama industrial. Materia: Ingeniería de Materiales.

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

El papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios es importante, ya que en ella se estudia la relación que existe entre la microestructura y las propiedades mecánicas, siendo el fundamento de otras materias del módulo y de otros módulos.

Perfil profesional

Sector de la construcción mecánica en el ámbito de los materiales.

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos generales de física, química y matemáticas.

## 4. Objetivos de la asignatura

Objetivos generales

— Se espera que con esta asignatura el alumno adquiera conocimientos y destrezas sobre los fundamentos de Ciencia de Materiales.

Objetivos específicos

- Adquirir los conceptos fundamentales del enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales.
- Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.
- Conocer las propiedades físicas y mecánicas de los distintos materiales, sabiendo diferenciar los materiales a través de sus propiedades y de los ensayos.

## 5. Contenidos

Programa de teoría

- I. Estructura de la materia.
- II. Estructura cristalina: imperfecciones, defectos puntuales, dislocaciones.
- III. Propiedades físicas y mecánicas.

Realización de una práctica de análisis microestructural.

## 6. Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

CC3.- 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.

Transversales
<p>Contribuye a la adquisición de las competencias:</p> <p>CT1.-Saber identificar los aspectos básicos de un sistema, descomponiéndolo en unidades funcionales y describir su funcionamiento.</p> <p>CT2.-Desarrollar la iniciativa personal, la creatividad, el dinamismo, el sentido crítico y otros muchos valores que hacen a las personas activas ante las circunstancias que los rodean. Recopilar la información técnica relativa a un tema y asignar eficientemente los recursos necesarios para la realización de un trabajo determinado, con una adecuación temporal.</p> <p>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.</p>

### 7. Metodologías docentes

<p><i>Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Clases teóricas: se utilizará la lección magistral para presentar los conceptos teóricos de la asignatura.</li> </ul> <p><i>Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Clases prácticas: formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.</li> <li>— Prácticas en laboratorios: ejercicios prácticos en laboratorios.</li> <li>— Seminarios: trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación de contenidos de sesiones magistrales.</li> </ul> <p><i>Atención personalizada (dirigida por el profesor)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Actividades de seguimiento on-line: interacción a través de las TIC.</li> </ul> <p><i>Pruebas de evaluación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Pruebas prácticas: pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.</li> </ul>
---

### 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	10	20	30
	– En el laboratorio	2	8	10
	– En aula de informática			
	– De campo			
	– De visualización (visu)			
Seminarios	3		5	8
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online			9,5	9,5

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5			5
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>		<b>67,5</b>	<b>112,5</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Ciencia e Ingeniería de los Materiales. D.R. Askeland. Paraninfo (2001).  
 Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales (dos tomos). W.D. Callister. Reverté S.A. (1997).  
 Ciencia de Materiales. Selección y diseño. P.L. Mangonon. Prentice Hall (2001). Primera edición.  
 Ciencia e Ingeniería de Materiales. Estructura, transformaciones, propiedades y selección. J.A. Pero-Sanz Elorz. CIE Inversiones editoriales-DOSSAT (2000).  
 Introducción a la Ciencia de Materiales para ingenieros. J.F. Shackelford. Prentice Hall (1998). Cuarta edición

### 10. Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación será continua en el cuatrimestre que dura la asignatura, durante el cual se realizarán prácticas y se propondrán problemas y casos prácticos para resolver.

#### Criterios de evaluación

- El estudiante adquiera los conceptos fundamentales del enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales.
- El estudiante comprenda la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.
- El estudiante conozca las propiedades físicas y mecánicas de los distintos materiales, sabiendo diferenciar los materiales a través de sus propiedades y de los ensayos.

#### Instrumentos de evaluación

La evaluación se realizará teniendo en cuenta:

- Tutorías personalizadas, 10%.
- Trabajos prácticos dirigidos, 40%.
- Realización de examen teórico, 50%. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.

#### Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda al estudiante la realización de un trabajo continuo durante todo el cuatrimestre.

#### Recomendaciones para la recuperación

Se recomienda al estudiante analiza junto al profesor el por qué no se ha superado la asignatura para poder llegar a recuperarla.

## FUNDAMENTOS DE AUTOMÁTICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106515	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	Semestral
Área	Ingeniería Mecánica				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	moodle.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Roberto José García Martín	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	Edificio Politécnica, 238		
Horario de tutorías	Martes y jueves (horario por determinar)		
URL Web	<a href="http://dim.usal.es/eps/im">dim.usal.es/eps/im</a>		
E-mail	<a href="mailto:toles@usal.es">toles@usal.es</a>	Teléfono	980545000. Ext.3642

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bloque formativo II: Formación común a la rama industrial.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Materia que permitirá al ingeniero industrial iniciarse en el campo de la automatización, con enfoque a automatización de máquinas y procesos.
Perfil profesional
Ingeniero mecánico.

## 3. Recomendaciones previas

Fundamentos de electrónica, Informática, neumática, electricidad industrial.

#### 4. Objetivos de la asignatura

Adquirir conocimientos básicos en el campo de la automatización: conocimiento de técnicas, procesos y campo de aplicación.

#### 5. Contenidos

Sistemas de control en tiempo continuo: Regulación Automática.  
 Tecnología básica: Sensores y actuadores.  
 Acciones básicas de control y controladores automáticos industriales.  
 Diseño de reguladores PID.  
 Fundamentos del Control Lógico y Secuencial. Automatismos eléctricos y neumáticos.

#### 6. Competencias a adquirir

##### Básicas/Generales

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.

##### Específicas

CE6: Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

##### 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.

#### 7. Metodologías docentes

##### Actividades formativas:

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

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

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

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

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

**Pruebas de evaluación:** objetivas de tipo test, preguntas cortas, Pruebas prácticas y orales.

**Actividades no presenciales:** Prácticas en aula informáticas, Estudio personal, Elaboración de informe, Trabajos, Resolución de problemas y 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	39
Prácticas	- En aula	5	10		15
	- En el laboratorio	10		20	30
	- En aula de informática	6		12	18
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		4		6	10
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online		3		8	11
Preparación de trabajos		2	7	10	19
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5		1	6
<b>TOTAL</b>		<b>59</b>	<b>22</b>	<b>69</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- OGATA, Katsuhiko: "Sistemas de control en tiempo discreto", IZ/681.5 OGA sis.
- MANDADO PÉREZ, Enrique: "Controladores lógicos y autómatas programables", Ed. Marcombo, 681.5 MAN con.
- Tecnología industrial II (TEC62(07))

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

[www.wikipedia.es](http://www.wikipedia.es)

**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: 50% Trabajos prácticos dirigidos: 30% Tutorías personalizadas: 10% Destrezas en el laboratorio: 10%
Instrumentos de evaluación
Exámenes escritos y resolución de problemas Trabajos prácticos dirigidos Tutorías Actividades online: cuestionarios y actividades propuestas Destrezas: trabajo en grupo, liderazgo, implicación en las actividades de grupo.
Recomendaciones para la evaluación
Se darán a conocer los criterios de valoración en cada caso.
Recomendaciones para la recuperación
Se emitirán en cada caso en función de los resultados obtenidos en la evaluación continua

## FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106512	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Electrónica				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Raúl Rengel Estévez	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electrónica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	223 (Ed. Magisterio)		
Horario de tutorías	Lunes de 12 a 13:30, Miércoles de 11 a 13:30 y Jueves de 10 a 12		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/raulr">http://web.usal.es/raulr</a>		
E-mail	<a href="mailto:raulr@usal.es">raulr@usal.es</a>	Teléfono	Ext. 3676/ 1304

Profesor	Beatriz García Vasallo	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electrónica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	223 (Ed. Magisterio)		
Horario de tutorías	Lunes de 10 a 12 y de 13 a 14, Jueves de 11 a 14		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/gelec">http://www.usal.es/gelec</a>		
E-mail	<a href="mailto:bgvasallo@usal.es">bgvasallo@usal.es</a>	Teléfono	Ext. 3676/1304

Profesor	Ignacio Íñiguez de la Torre Mulas	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electrónica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	201 Ed. Politécnica		
Horario de tutorías	Lunes, Martes y Miércoles de 4 a 6		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/indy">http://web.usal.es/indy</a>		
E-mail	indy@usal.es	Teléfono	3685/1304

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura está encuadrada dentro del bloque común a la Rama Industrial
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
En esta asignatura los alumnos adquieren conocimientos acerca de los fundamentos de la Electrónica, semiconductores, dispositivos, electrónica analógica y electrónica digital que son imprescindibles para comprender y diseñar numerosos sistemas propios de la Ingeniería Mecánica
Perfil profesional.
Al desarrollarse en esta asignatura competencias comunes a la Rama Industrial, resulta imprescindible en cualquier perfil de Ingeniería Mecánica

## 3.- Recomendaciones previas

Se recomienda haber cursado la asignatura Física II

## 4.- Objetivos de la asignatura

<ul style="list-style-type: none"> <li>— Conocer las principales propiedades de los materiales sólidos que presentan características semiconductoras</li> <li>— Saber utilizar dispositivos electrónicos básicos (diodos, transistores, dispositivos optoelectrónicos y dispositivos de potencia) y comprender su funcionamiento</li> <li>— Comprender el funcionamiento de los dispositivos bajo condiciones de polarización</li> <li>— Conocer el funcionamiento del amplificador operacional y sus aplicaciones</li> <li>— Saber identificar las principales familias lógicas y sus características</li> <li>— Saber manejar en el laboratorio los diferentes tipos de puertas lógicas y construir con ellos circuitos digitales</li> <li>— Ser capaz de analizar y diseñar circuitos combinatoriales y secuenciales, comprendiendo las bases de la Electrónica Digital</li> <li>— Adquirir experiencia en el trabajo de laboratorio, utilización de osciloscopios, fuentes de alimentación, generadores de señal, componentes y sistemas de montaje</li> </ul>
--

**5.- Contenidos****Contenidos teóricos****Tema 0. Introducción a la Electrónica****Tema 1. Materiales Semiconductores**

- Conductores, aislantes y semiconductores
- Semiconductores intrínsecos y extrínsecos
- Transporte de carga, generación y recombinación de portadores

**Tema 2. Diodos**

- Diodos semiconductores
- Rectificación

**Tema 3. Transistores**

- El transistor bipolar
- El transistor MOSFET
- Polarización y aplicaciones

**Tema 4. Dispositivos optoelectrónicos**

- Diodos emisores de luz (LED) y fotodetectores
- Optoacopladores

**Tema 5. Dispositivos de potencia**

- Diodos de potencia
- Transistores de potencia
- Tiristores

**Tema 6. El amplificador operacional**

- Características del amplificador operacional
- Circuitos amplificadores
- Circuitos convertidores D/A y A/D

**Tema 7. Fundamentos de electrónica digital**

- Álgebra de Boole y simplificación de funciones
- Módulos básicos para la síntesis de funciones lógicas

**Tema 8. Familias lógicas**

- Parámetros característicos de los circuitos digitales
- Tecnologías: Bipolar (TTL) y MOSFET (CMOS)

**Tema 9. Circuitos combinacionales**

- Análisis y síntesis de circuitos combinacionales básicos
- Multiplexores y decodificadores

**Tema 10. Circuitos secuenciales**

- Circuitos biestables
- Análisis y síntesis de circuitos secuenciales básicos
- Registros de desplazamiento

**Contenidos de carácter práctico**

Ejercicios y seminarios relacionados con los contenidos teóricos

Prácticas en el laboratorio de Electrónica

- Diodos: características I-V y rectificación
- Transistores: polarización y aplicaciones
- Aplicaciones de dispositivos optoelectrónicos
- Aplicaciones del amplificador operacional
- Manejo de puertas lógicas y circuitos combinacionales
- Implementación de funciones lógicas con multiplexores y decodificadores
- Circuitos secuenciales: flip-flops y registros de desplazamiento

**6.- Competencias a adquirir**

Específicas

CC5

Básicas/Generales

Transversales

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

**7.- Metodologías docentes****Sesiones magistrales**

Se expondrá el contenido teórico de los temas en clases presenciales, para transmitir a los estudiantes los conocimientos ligados a las competencias previstas.

**Seminarios**

Se realizarán seminarios en grupos reducidos que permitirán fijar y ampliar los conocimientos adquiridos en las sesiones magistrales. Se desarrollarán los conceptos clave por medio de cuestiones y ejemplos especialmente diseñados al efecto, de forma que los estudiantes adquieran las competencias previstas, preferentemente con grupos reducidos y participación activa de los alumnos. Asimismo se propondrán ejercicios y cuestiones adicionales para resolución individual y entrega por parte de los estudiantes.

**Clases prácticas de laboratorio**

Las clases prácticas se realizarán en el Laboratorio de Electrónica (210, Edificio de Piedra). Consistirán en el montaje de circuitos eléctricos y electrónicos y en la utilización de la instrumentación asociada, aplicando los conceptos desarrollados en las clases teóricas y de problemas. Los estudiantes elaborarán informes sobre los resultados obtenidos en las prácticas.

**Tutorías**

Las tutorías tienen como objetivo fundamental que los estudiantes puedan exponer las dificultades y dudas que les hayan surgido, tanto en la comprensión de la teoría como en la resolución de los problemas. Se fomentará la discusión entre los estudiantes para aclarar todas las cuestiones en grupos pequeños (correspondientes a los de seminarios).

**Trabajos**

Los alumnos habrán de realizar trabajos que podrán tratar sobre temas afines a la materia. Se fomentará el debate y la discusión de los trabajos por parte de todos los estudiantes en sesiones de grupo pequeño (como los de seminarios) donde se expondrán los mismos.

**Actividades on-line**

Se realizará mediante la plataforma Studium de la USAL. Se utilizará para la planificación, el intercambio de documentos y la interacción habitual con los estudiantes para el desarrollo de las actividades previamente descritas.

**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		40	70
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	14		16	30
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		10		16	26
Exposiciones y debates		2		2	4
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online			2		2
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2		4	6
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>	<b>2</b>	<b>88</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

"Principios de Electrónica", A. Malvino y D. J. Bates, 7ª Edición, Ed. McGraw-Hill (2007)

"Fundamentos de Electrónica Digital", D. Pardo y L. A. Bailón, Ed. Universidad de Salamanca (2006)

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

"Fundamentos de microelectrónica, nanoelectrónica y fotónica", J. M. Albella, J. M. Fernández-Duart y F. Agulló-Rueda, Ed. Pearson, 2005

"Electrónica digital", R. Tokheim, 7ª Edición, Ed. McGraw-Hill, 2008

Material de la asignatura proporcionado en Studium

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

La evaluación de las competencias de la asignatura se basará en el trabajo continuado, controlado periódicamente con diferentes instrumentos de evaluación, conjuntamente con una prueba escrita final.

**Criterios de evaluación**

La adquisición de las competencias se evaluará a partir de la valoración de los resultados de aprendizaje de carácter teórico y práctico mediante actividades de evaluación continua, defensa de trabajos y una prueba escrita final.

La prueba escrita final tendrá un peso porcentual del 50% de la nota final. La valoración de informes, resolución de ejercicios, cuestiones, trabajos, etc. tendrá un peso porcentual del 40% de la nota final. La valoración de la asistencia y participación activa en las actividades, incluidas las tutorías individuales o colectivas tendrá un peso porcentual del 10% de la nota final.

**Instrumentos de evaluación**

Prueba escrita final en forma de cuestiones teóricas y prácticas.

Resolución individual de ejercicios propuestos y discusión presencial/online de los mismos.

Asistencia activa a las prácticas de la asignatura, incluyendo la elaboración de informes sobre las mismas (discusión, análisis y conclusiones de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio).

Realización de trabajos y/o discusión y participación en los seminarios de la asignatura.

**Recomendaciones para la evaluación**

Para la adquisición de las competencias previstas en esta asignatura se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas

**Recomendaciones para la recuperación**

Las pruebas de recuperación extraordinarias se realizarán conforme al calendario que apruebe la Junta de Centro. Al igual que en la evaluación ordinaria, se recomienda haber asistido y participado activamente en las actividades programadas durante el periodo lectivo.

## INGENIERÍA DEL MEDIO AMBIENTE

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106519	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	2º	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	INGENIERÍA QUÍMICA				
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	TOMÁS RAFAEL TOVAR JÚLVEZ	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	222		
Horario de tutorías	Jueves, 17,00-18,00		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/webusal/">http://www.usal.es/webusal/</a>		
E-mail	<a href="mailto:manana@usal.es">manana@usal.es</a>	Teléfono	980 545000 Ext. 3643

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Ingeniería del medio ambiente se relaciona principalmente con las siguientes asignaturas: Química I, Química II, Física I, Física II, Gestión integrada de la calidad, seguridad y medio ambiente, Mecánica de fluidos, Seguridad y salud laboral, Energías alternativas y Oficina técnica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura muestra los procesos de contaminación ambiental, mostrando al alumno su adecuada gestión y control, de tal manera que en su trabajo profesional como ingeniero mecánico sepa identificar, minimizar y controlar los impactos ambientales, mejorando con ello el proceso de ingeniería, al realizarlo de una manera respetuosa con el medio ambiente y cumpliendo la legislación en la materia.
Perfil profesional
Ingeniería ambiental, Ingeniería química

**3.- Recomendaciones previas**

Reforzar y repasar los conocimientos previos de Química, Biología, Física, Ciencias de la tierra y del medio ambiente

**4.- Objetivos de la asignatura****Objetivos generales**

Introducir al alumno en el complejo mundo de la Ingeniería del medio ambiente, comprendiendo la importancia de los fenómenos de contaminación ambiental en los interrelacionados procesos hidrológicos, atmosféricos y edafológicos, así como establecer las bases para su control, desarrollando conocimientos básicos y aplicación de tecnologías de tratamiento de efluentes líquidos, de la contaminación atmosférica y de residuos sólidos en el marco de un Desarrollo Sostenible

**Objetivos específicos**

- Obtener una panorámica de la ingeniería ambiental interrelacionando los procesos contaminantes siguiendo las leyes físicas, químicas, biológicas y geológicas y establecer procesos de control aplicando los conocimientos en ingeniería.
- Conocimiento de las características principales del medio atmosférico, así como sus principales contaminantes, su evolución en la atmósfera, así como su adecuado control y reducción.
- Conocimiento de los modelos matemáticos de estimación y el uso de programas informáticos, para simular procesos de contaminación atmosférica, situaciones de riesgo, diseño de dispositivos de control de emisiones y estimación, cálculo y medición de las mismas.
- Adquisición de capacidades de expresión de concentraciones y cambios de unidades de sustancias contaminantes.
- Adquisición de capacidades en la valoración y cálculo en reacciones destinadas a la disminución de sustancias contaminantes.
- Conocimiento de las propiedades del medio hídrico, así como sus procesos contaminantes y su adecuado tratamiento, depuración y gestión del medio.
- Conocimiento en el dimensionado en procesos de sedimentación con modelos de sedimentación discreta.
- Conocimiento en el dimensionado en procesos de sedimentación con modelos de sedimentación zonal, mediante el análisis de la curva de sedimentación.
- Conocimiento en el dimensionado de separación de sólidos mediante procesos de flotación.
- Conocimiento en el dimensionado de sistemas de homogeneización.
- Conocimiento en el dimensionado de sistemas de tratamiento biológico de aguas residuales por fangos activos.
- Conocimiento en el dimensionado de sistemas de tratamiento biológico de lodos por digestión anaerobia.
- Conocimiento de las propiedades de los residuos y del medio edáfico, así como sus procesos contaminantes y su tratamiento correspondiente.
- Introducción a la evaluación ambiental de las actividades contaminantes.

**5.- Contenidos****Contenidos teóricos****Bloque I. Ingeniería del medio ambiente**

Tema 1.- *Ingeniería del medio ambiente*. Naturaleza y contenido.

**Bloque II. Contaminación atmosférica**

Tema 2. *La atmósfera. Dispersión de contaminantes*. Estructura y composición de la atmósfera. Radiaciones, procesos fotoquímicos y ciclos biogeoquímicos. Influencia del viento en la dispersión de contaminantes. Gradiente vertical de temperaturas. Factores topográficos. Modelos de contaminación atmosférica. Modelos de difusión. Modelo gaussiano. Coeficientes de dispersión y altura efectiva de chimeneas.

Tema 3. *Contaminantes atmosféricos y principales fuentes antropogénicas*. Óxidos de carbono. Óxidos de azufre. Compuestos de nitrógeno. Halógenos. Metales e iones metálicos. Hidrocarburos y oxidantes fotoquímicos. Partículas

Tema 4. *Control de la contaminación atmosférica*. Introducción. Control de focos de combustión móviles. Control de focos fijos de emisión de contaminantes: monóxido de carbono e hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre y partículas.

#### **Bloque III. Depuración de aguas residuales**

Tema 5. *Caracterización de aguas residuales*. Parámetros contaminantes orgánicos: DQO, DBO. Sólidos: sólidos totales, sólidos en suspensión, sólidos decantables, sólidos volátiles.

Contaminantes inorgánicos: nitrógeno, fósforo, otros contaminantes inorgánicos. Parámetros físico-químicos de contaminación: conductividad, pH, color, temperatura. Contaminantes biológicos. Aguas residuales urbanas e industriales.

Tema 6. *Pretratamiento y tratamiento primario*. Tratamiento de gruesos. Decantación o sedimentación. Flotación. Neutralización y homogeneización. Otros tipos de pretratamiento y tratamiento primario.

Tema 7. *Tratamiento secundario*. Bases teóricas de los tratamientos biológicos. Fangos activos. Lechos bacterianos o filtros percoladores. Biodiscos o contactores biológicos rotativos. Lagunaje. Proceso anaerobio. Otros tipos de tratamiento secundario.

Tema 8 *Tratamiento de lodos y tratamiento terciario*. Acondicionamiento. Espesamiento. Estabilización. Deshidratación. Aplicación al terreno. Evacuación. Otros tipos de tratamiento de lodos. Eliminación de nitrógeno y fósforo. Ósmosis inversa. Oxidación química. Otros tipos de tratamiento terciario.

#### **Bloque IV. Residuos**

Tema 9. *Residuos*. Residuos. Residuos agrícolas, ganaderos y forestales. Residuos industriales. Residuos peligrosos. Residuos urbanos: recogida, tratamiento y reciclaje.

Tema 10. *Residuos de tratamiento especial. Ruido. Contaminación marina*. Residuos sanitarios. Residuos radiactivos. Ruido. Contaminación marina.

Tema 11. *La contaminación del suelo*. Origen y naturaleza. Contaminantes metálicos. Contaminantes orgánicos. Fertilizantes. Pesticidas. Remediación de suelos. Técnicas de contención y confinamiento. Técnicas de extracción y transferencia. Depuración térmica. Depuración química. Depuración biológica.

#### **Bloque V. Evaluación del impacto ambiental de actividades contaminantes**

Tema 12. *Evaluación del impacto ambiental de actividades contaminantes*. La evaluación de impacto ambiental. Partes de una evaluación de impacto ambiental. Normativa.

#### **Contenidos prácticos de la asignatura**

1 – Resolución de cuestiones prácticas de contaminación ambiental, pudiendo ser supuestos prácticos en forma de problemas, dimensionados de tratamientos o prácticas de laboratorio.

2 – Prácticas de simulación de contaminación atmosférica. En ellas se utilizarán modelos matemáticos de estimación, tal y como admite la normativa vigente, para la determinación de los contaminantes atmosféricos en inmisión, para la elaboración del inventario de emisiones correspondiente, o para prever posibles situaciones de riesgo.

3 – En concreto se exigirá como conocimientos prácticos:

- Conocimiento de los modelos matemáticos de estimación y el uso de programas informáticos, para simular procesos de contaminación atmosférica, situaciones de riesgo, diseño de dispositivos de control de emisiones y estimación, cálculo y medición de las mismas.
- Adquisición de capacidades de expresión de concentraciones y cambios de unidades de sustancias contaminantes.
- Adquisición de capacidades en la valoración y cálculo en reacciones destinadas a la disminución de sustancias contaminantes.
- Conocimiento en el dimensionado en procesos de sedimentación por desarenado.
- Conocimiento en el dimensionado en procesos de sedimentación con modelos de sedimentación zonal, mediante el análisis de la curva de sedimentación.
- Conocimiento en el dimensionado de separación de sólidos mediante procesos de flotación.

- Conocimiento en el dimensionado de sistemas de homogeneización.
- Conocimiento en el dimensionado de sistemas de tratamiento biológico de aguas residuales por fangos activos.
- Conocimiento en el dimensionado de sistemas de tratamiento biológico de aguas residuales por filtros percoladores.
- Conocimiento en el dimensionado de sistemas de tratamiento biológico de lodos por digestión anaerobia

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

- 1 = CT1 Capacidad de análisis y síntesis.  
 2 = CT2 Capacidad de organización y planificación.  
 3 = CT3 Comunicación oral, escrita en la lengua nativa.  
 4 = CT4 Resolución de problemas.  
 5 = CT5 Trabajo en equipo.  
 6 = CT6 Habilidades en las relaciones interpersonales.  
 7 = CT8 Aprendizaje autónomo.  
 8=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.  
 9=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.  
 10=CG.6.- Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.  
 11=CG.7.-Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  
 12=CG.9.-Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

### Específicas

#### Competencias específicas de formación básica:

- CB.1.-Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.  
 CB.2.- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.  
 CB.3.- Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.  
 CB.4.- Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería

#### Competencias comunes a la rama industrial:

- 14=CC.10.-Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad

### Transversales

- T.1 Obtener, seleccionar e interpretar información, tratarla de forma autónoma, adoptando métodos adecuados a cada situación particular, y aplicarla a la resolución de problemas prácticas.  
 T.2 Reconocer la variedad de aportaciones económicas y sociales de los distintos tipos de empresas y valorar críticamente su incidencia sobre el medio ambiente y la calidad de vida de las personas.

T.3 Transmitir y comunicar informaciones de forma organizada e inteligible, seleccionando el formato y cauce técnico mas adecuado en función del contenido, intenciones del mensaje y características del receptor.

T.4 Actuar con flexibilidad y confianza y tomar decisiones a partir de una planificación rigurosa, contrastada y documentada.

## 7.- Metodologías docentes

De acuerdo con el modelo de "Enseñanza-Aprendizaje" establecido en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y con los papeles del profesor como Coordinador/orientador y el alumno, como Estudiante Participativo/Activo, esta asignatura posee actividades formativas presenciales y no presenciales:

Actividades formativas presenciales:

**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. Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral, utilizando como apoyo sistemas informáticos. Para la impartición de esta asignatura el profesor, a su criterio, podrá utilizar diversos recursos docentes, como: pizarra, fotocopias, pizarra digital, cañón, vídeo, PowerPoint, etc. Las presentaciones quedan a disposición de los estudiantes en la plataforma de enseñanza virtual Studium.

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

**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.

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

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

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

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

Actividades formativas no presenciales:

**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.

## 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		28		28	56
Prácticas	- En aula	18		18	36
	- En el laboratorio				
	- 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				
Exposiciones y debates				
Tutorías	6			6
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos		12,5		12,5
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>12,5</b>	<b>46</b>	<b>112,5</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

DAPENA BAQUEIRO, J.L.; RONZANO LLODRA, E. Tratamiento biológico de las aguas residuales. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, 1995.  
 DEGRÉMONT. Manual Técnico del Agua. Artes Gráficas Grijelmo. Bilbao, 1979.  
 DOMÉNECH, X. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano Ediciones. Madrid, 1993.  
 DOMÉNECH, X. Química atmosférica. Origen y efectos de la contaminación. Miraguano Ediciones. Madrid, 1995.  
 DOMÉNECH, X. Química de la Hidrosfera. Origen y destino de los contaminantes. Miraguano Ediciones. Madrid, 1995.  
 GALÁN MARTÍNEZ, P.; HERNÁNDEZ LEHMANN, A.; Y HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. Manual de depuración Uralita. Paraninfo. Madrid, 1996.  
 KIELY, G. Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw-Hill. Madrid, 1999.  
 MANAHAN, S.E. Environmental Chemistry. Brooks/Cole Publishing Company. California. U.S., 1984.  
 METCALF & EDDY. Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento Vertidos y Reutilización., Ed. McGraw-Hill. Madrid, 1996.  
 OROZCO BARRENETXEA, C.; PÉREZ SERRANO, A.; GONZÁLEZ DELGADO, M.N.; RODRÍGUEZ VIDAL, F.J. y ALFAYATE BLANCO, J.M..  
 Contaminación ambiental. Una visión desde la Química. Thomson, 2004.  
 OROZCO BARENEXEA, C.; PÉREZ SERRANO, A.; GONZÁLEZ DELGADO, M.N.; RODRÍGUEZ VIDAL, F.J. y ALFAYATE BLANCO, J.M..  
 Problemas resueltos de contaminación ambiental: cuestiones y problemas resueltos. Thomson, 2004.  
 RAMALHO, R.S. Tratamiento de Aguas Residuales. Ed. Reverté. Barcelona, 1993.

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

CASANOVA COLAS, J. (Coord.). Transporte atmosférico de contaminantes a larga distancia. Universidad de Valladolid. Valladolid, 1989.  
 FERNÁNDEZ POLANCO, F. (Coord.). Depuración anaerobia de aguas Residuales (4º Seminario D.A.A.R.). Universidad de Valladolid. Valladolid, 1988.  
 FUENTES YAGÜE, J. L.. Aguas subterráneas (Hojas Divulgadoras Nº 1/92). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 1992.  
 GARCÍA CAMARERO, J. Los sistemas vitales suelo, agua y bosque: su degradación y restauración (Hojas Divulgadoras Nº 3/89). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 1989.  
 GÓMEZ DEL RÍO, Mº I. Caracterización, control y análisis físico-químico de las aguas residuales. Facultad de Ciencias – UNED. Madrid, 2000.

GÓMEZ DEL RÍO, M<sup>o</sup> I. Química Analítica del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias – UNED. Madrid, 1994.

HICKS, TYLER G. Manual de cálculos para las ingenierías. McGraw-Hill. Madrid, 1998.

MAPFRE. Manual de Contaminación Ambiental. Fundación MAPFRE. Madrid, 1994.

MARTÍN MARTÍNEZ, I. Depuración de aguas con plantas emergentes (Hojas Divulgadoras N° 16/89). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 1989.

MASSA LÓPEZ, M. P.. Tratamiento biológico de las aguas residuales. Lagunas de estabilización (Hojas Divulgadoras N° 10/88). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 1988.

MC CABE, WARREN L, SMITH, JULIAN C. Y HARRIOT, PETER. Operaciones Unitarias en la Ingeniería Química. Sexta Edición, McGraw-Hill Interamericana. Madrid, 2002.

METCALF & EDDY. Ingeniería de aguas residuales. Redes de alcantarillado y bombeo. McGraw-Hill Interamericana. Madrid, 1996.

MUÑOZ ANDRÉS, V. Química técnica. UNED, 1991.

PERRY, R. Manual del ingeniero químico. 4ª Ed. McGraw-Hill. Madrid, 2001.

PRINCIPADO DE ASTURIAS. Saneamiento y depuración de aguas residuales en pequeños núcleos rurales (Hojas Divulgadoras N° 14-15/88). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 1988.

VV. AA. Avances en calidad ambiental. Editores: P.R. CASTELLANOS Y M.C. MÁRQUEZ . Ediciones Universidad de Salamanca. Salamanca, 2002.

WARNER, P.O. Análisis de los contaminantes del aire. Paraninfo. Madrid, 1981.

**Recursos en Internet:****Contaminación atmosférica:**

<http://usuarios.multimania.es/ambiental/atmosfer.html>

Contaminantes más frecuentes, efectos producidos y tratamientos para su corrección. Química de la atmósfera y algunos de sus problemas.

<http://www.jmarcano.com/recursos/contamin/catmosf.html>

Tutorial sobre la calidad del aire, el origen de las emisiones contaminantes, los efectos producidos y las estrategias de lucha contra la contaminación del aire.

<http://www.sagan-gea.org/hojared/CAtm.html>

Web construida de forma didáctica que trata sobre la contaminación atmosférica, con explicaciones, definiciones, experiencias y pruebas de autoevaluación.

[http://www.uc.cl/sw\\_educ/contam/](http://www.uc.cl/sw_educ/contam/)

Página web de la Universidad Católica de Chile sobre contaminación atmosférica. Contiene una gran cantidad de recursos.

<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/atmosfera.html>

Contaminación atmosférica, Inversión térmica, Contaminantes del aire, Modelo gaussiano de difusión, Tratamientos.

<http://www.epa.gov/superfund/students/wastsite/airpolut.htm>

En inglés. Página de la Agencia Norteamericana del Medio Ambiente sobre contaminación atmosférica.

<http://www.stuffintheair.com/airqualitymodeling.html>

En inglés. Página que ilustra los distintos modelos de dispersión de los contaminantes en el aire.

**Depuración de aguas residuales:**

<http://www2.cbm.uam.es/jalopez/personal/SeminariosVarios/ERARtexto.htm>

Página web sobre depuración de aguas residuales ilustrada con diversas fotos.

[http://www.biologia.edu.ar/tesis/forcillo/depuraci%C3%B3n\\_de\\_aguas\\_residuales.htm](http://www.biologia.edu.ar/tesis/forcillo/depuraci%C3%B3n_de_aguas_residuales.htm)

Depuración de aguas residuales desde la visión de la Biología.

<http://www.waterandwastewater.com/>

En inglés. Página dedicada a las aguas residuales y a su depuración.

<http://water.epa.gov/aboutow/owm/index.cfm>

En inglés. Página de la Agencia Norteamericana del Medio Ambiente sobre depuración de aguas residuales.

**Residuos:**

<http://www.infoambiental.es/inicio>

Revista electrónica Infoambiental

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/13Residu/100Resid.htm>

Libro electrónico con multitud de recursos sobre todo tipo de residuos.

<http://www.residuos.com/>

Portal especializado en residuos, su gestión y tratamiento.

<http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a014.html>

Web con numeroso texto sobre tratamiento de residuos urbanos.

<http://waste.ideal.es>

Revista electrónica Waste sobre temas medioambientales. De interés la sección dedicada al reciclaje.

<http://www.waste.nl/>

En inglés. Página de la organización Waste, cuyo objetivo es el tratamiento de los residuos urbanos desde una perspectiva sostenible.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

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

**Instrumento de evaluación de las competencias:**

- Pruebas escritas de conocimiento. 60%
- Desarrollo de supuestos prácticos. 20%
- Trabajos prácticos dirigidos. 20%

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

### Criterios de evaluación

Son los siguientes:

- Valoración de claridad y certeza en las preguntas propuestas.
- Valoración de claridad y rigor en las argumentaciones empleadas.
- Valoración de las soluciones técnicas aplicadas para resolver los ejercicios planteados.
- Valoración de las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.
- Valoración de la participación activa en el aula y la asistencia a las actividades complementarias.
- Los trabajos entregados por los alumnos serán evaluados hasta un 20 % de la calificación final.

### Instrumentos de evaluación

Son los siguientes:

- Exámenes escritos teórico-prácticos, con un valor del 70-80 % de la calificación final. En estos al menos el 20 % de la calificación final de la asignatura consistirá en el desarrollo de supuestos prácticos en forma de problemas o dimensionados.
- Resolución de ejercicios, de problemas, etc. en los seminarios, trabajo complementario y/o de laboratorio, con un valor de hasta el 10 % de la calificación final.

— Trabajo. Las dos terceras partes del mismo consistirán en prácticas de simulación de contaminación atmosférica, mediante programas informáticos. En ellas se utilizarán modelos matemáticos de estimación, tal y como admite la normativa vigente, para la determinación de los contaminantes atmosféricos en inmisión o para la elaboración del inventario de emisiones correspondiente. La tercera parte restante consistirá en uno o varios supuestos prácticos relacionados con la depuración de aguas residuales o residuos. El trabajo tiene un valor de un 20 % de la calificación final.

#### Recomendaciones para la evaluación

Son los siguientes:

- Asistencia a clase con participación activa en la misma.
- Realización de los trabajos propuestos por el profesor.
- Realización de las lecturas recomendadas por el profesor.
- Realización durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos las actividades sugeridas por el profesor en el aula.
- Utilización de las tutorías.

#### Recomendaciones para la recuperación

Los alumnos presentados que no superen la asignatura, deberán analizar el resultado obtenido en las pruebas y trabajos realizados y asistir a una tutoría personalizada con el profesor de la asignatura, en la que se realizará una programación de las actividades del alumno para alcanzar las competencias de esta asignatura.

## INGENIERÍA TÉRMICA I

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106510	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2	Periodicidad	1º Semestre
Área	Máquinas y Motores Térmicos				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Angela Egido Carbayo	Grupo / s	Único
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Máquinas y Motores Térmicos		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	P-234		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	geli@usal.es	Teléfono	980545000-3631

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece al "Módulo II: Común a la Rama Industrial"
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura formula, comprende y aplica los Postulados y Principios generales de la Termodinámica en los procesos ideales y reales. Establece métodos de análisis para predecir la velocidad con que se verifica la transmisión del calor en sus tres facetas: conducción, convección y radiación.
Perfil profesional
INGENIERÍA TÉRMICA

## 3. Recomendaciones previas

Ninguna, aunque sería conveniente haber superado la asignatura de "Física" programada en el primer curso de la Titulación.

#### 4. Objetivos de la asignatura

Formular y comprender los Postulados y Principios generales de la Termodinámica para su aplicación a los procesos en los que se pone en juego la energía. Analizar y resolver situaciones o procesos termodinámicos de interés tecnológico, principalmente en gases y fluidos utilizados en las máquinas y motores térmicos. Analizar y cuantificar la energía degradada en un determinado proceso y la que realmente se aprovecha en el mismo. Utilización y manejo de las tablas de propiedades de las sustancias puras, y de los diagramas termodinámicos en la representación de los procesos ideales y reales. Establecer métodos de análisis, que permitan predecir la velocidad con que se verifica la transmisión del calor para tres mecanismos diferentes: conducción, convección y radiación con proyección en algunas de las aplicaciones industriales.

#### 5. Contenidos

##### TEÓRICOS:

Tema 1.- Termodinámica y Transferencia de calor: Introducción, objetivos y conceptos fundamentales.

Tema 2.- El estado gaseoso: Gases ideales y Gases reales.

Tema 3.- La energía y el Primer Principio de la Termodinámica.

Tema 4.- Análisis energético de sistemas abiertos.

Tema 5.- El Segundo Principio de la Termodinámica.

Tema 6.- Entropía e irreversibilidad.

Tema 7.- Análisis exergético.

Tema 8.- Propiedades termodinámicas de las sustancias puras. Diagramas planos.

Tema 9.- Procesos de flujo.

Tema 10.- Transferencia de calor I: Conducción.

Tema 11.- Conducción bidimensional estacionaria.

Tema 12.- Conducción transitoria.

Tema 13.- Transferencia de calor II: Convección.

Tema 14.- Convección forzada: flujo externo y flujo interno.

Tema 15.- Convección natural.

Tema 16.- Transferencia de calor III: Radiación.

Tema 17.- Transferencia de calor compleja: Intercambiadores de calor.

##### PRÁCTICOS:

Se realizarán 4 Prácticas de Laboratorio donde los alumnos adquirirán conocimientos de termodinámica y transferencia de calor relacionados con los gases ideales en la determinación del coeficiente adiabático por el método de Rüchhard o en los reales con la ecuación térmica de estado para sistemas expansivos y punto crítico, sin olvidarnos de la cámara calorimétrica y bomba de calor. Todas ellas relacionadas con los contenidos teóricos de la asignatura.

#### 6. Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas
CC1.- Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
Transversales
CT1.- Capacidad de análisis y síntesis, sabiendo identificar los aspectos básicos de un sistema. CT2.- Capacidad de organización y planificación, desarrollando la iniciativa personal, la creatividad, el dinamismo y el sentido crítico. Recopilar la información técnica relativa a un tema, asignando los recursos necesarios para la realización de un trabajo determinado. CT3.- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa, utilizando una adecuada estructura lógica y un lenguaje correcto y apropiado a cada situación. CT4.- Resolución de problemas, utilizando las herramientas necesarias, incluidas las informáticas para solventar cualquier dificultad o cuestión. CT5.- Trabajo en equipo, realizando eficazmente los cometidos asignados como miembro de un equipo e integrarse y participar en las tareas del grupo. CT6.- Habilidades en relaciones interpersonales, realizando trabajos en grupo interdisciplinares y participando en debates sobre materias técnicas estudiadas a lo largo de la titulación. CT8.- Aprendizaje autónomo, manejando las herramientas y contenidos disponibles tanto en el aula como en la red, trabajando de forma autónoma y con iniciativa personal. Conociendo también los procedimientos para buscar información apropiada, sabiendo seleccionar la información más relevante de manera autónoma.

### 7. Metodologías docentes

**CLASES TEÓRICAS:** Se utilizará principalmente la clase magistral donde se explicarán y desarrollarán los contenidos que se proponen en el programa de la asignatura mediante la exposición oral y el apoyo de las TICs. Se resolverán cuestiones, ejercicios e incluso problemas extraídos de los procesos que tienen lugar en la industria, en todo caso, proponiendo situaciones reales o verosímiles. Se propondrán igualmente problemas teóricos pero con datos reales observados o deducidos de tablas. Asimismo se podrán resolver las dudas que puedan plantearse y orientar la búsqueda de información.

**PRÁCTICAS DE LABORATORIO:** Como complemento del programa teórico de la disciplina, se realizarán algunas experiencias (prácticas) representativas de Ingeniería Termodinámica y Transferencia de calor para que el alumno se familiarice con el Laboratorio, con algunas de las técnicas que allí se desarrollan y adquiera destrezas en el manejo del material, desarrollando de esta manera sus capacidades deductivas, comunicativas, de trabajo en equipo y analíticas.

**TRABAJO:** El alumno realizará algún trabajo de forma autónoma relacionado con las materias contenidas en la asignatura. Para ello se documentará buscando información en la bibliografía que se presenta y a través de las TIC.

### 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		46		75	
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	6			
	- 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				
Exposiciones y debates				
Tutorías	3			
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			15	
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5			
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Agüera Soriano, J.: "Termodinámica lógica y Motores Térmicos". Ed. Ciencia 3. 1999
- Baehr, H.D.: "Tratado moderno de termodinámica. Teoría y aplicaciones técnicas". Ed. Tecnilibro, S.L. 1987
- Çengel, Y.A. : "Transferencia de calor". Ed. Mc Graw-Hill. 2004
- Incropera, F.P./ Dewitt, D.P.: "Fundamentos de Transferencia de calor". 1999.
- Kenneth Wark: "Termodinámica". Ed. Mc Graw-Hill. 2000
- Kreith, F. / Black, W.Z.: "La transmisión del calor. Principios Fundamentales". Ed. Alhambra 2002
- Kreith/Bohn: "Principios de Transferencia de calor". Thomson, D.L. 2002
- Morán, M.J./ Shapiro, H.N. "Fundamentos de Termodinámica Técnica". Ed. Reverté, S.A. 2004
- Potter, M. C.; Somerton, C.W.: "Termodinámica para ingenieros". Ed. Mc Graw-Hill. 2004

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

- Morán, M.J./ Shapiro, H.N. / Munson, B.R./ DeWitt, D.P.: "Introduction to thermal systems engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer". John Wiley and Sons, Inc. 2002
- Revistas periódicas especializadas, así como direcciones de Internet que suministren información sobre estos temas.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Pruebas objetivas de conocimiento de los contenidos teóricos, resolución de problemas, ejercicios y cuestiones.

### Criterios de evaluación

El examen escrito final de conocimientos teóricos y de problemas tendrá un valor del 50%.

La evaluación continua sobre trabajos realizados de forma autónoma por los alumnos supondrá un 30%.

Finalmente la evaluación continua del seguimiento del alumno en clases de teoría y seminarios, así como en las prácticas, será del 10% en cada caso.

Instrumentos de evaluación
Evaluación continua sobre los conocimientos que va adquiriendo el alumno, que se basará en sus salidas al encerado para resolver cuestiones teóricas planteadas y problemas enunciados. De la misma forma, el alumno expondrá oralmente acerca de los trabajos autónomos realizados. Exámenes finales escritos de teoría y problemas.
Recomendaciones para la evaluación
Asistencia presencial a lo largo del curso, tanto a las clases de teoría como a los seminarios de problemas y a las prácticas de laboratorio. Estudiar de forma continua. Intentar resolver los problemas que se proponen antes de su resolución en el aula. Hacer uso de las tutorías.
Recomendaciones para la recuperación
Estudiar y hacer uso de las tutorías.

**MÁQUINAS ELÉCTRICAS****1.- Datos de la Asignatura**

Código	106516	Plan	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	Susana Sánchez Orgaz	Grupo / s	Único
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica.		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora (E.P.S.Z.)		
Despacho	222		
Horario de tutorías	17-18 y 20-21 Lunes, Miércoles y Jueves		
URL Web			
E-mail	susan@usal.es	Teléfono	980545000

**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
La asignatura pertenece a 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.

**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.
- Arranque de los motores de inducción.
- Regulación de la velocidad.
- Motores de inducción monofásicos.

**Motores especiales.**

- Tipos, características, funcionamiento y aplicaciones.

**Prácticas**

- Despiece de un motor eléctrico e identificación de sus elementos.
- Despiece de un generador eléctrico e identificación de sus elementos.
- Reconocimiento de máquinas eléctricas.
- Manejo de programas de simulación de máquinas eléctricas.
- Obtención del circuito equivalente de un transformador.

**6.- Competencias a adquirir**

Específicas

CC4

Básicas/Generales

Transversales

CT1, CT2, CT4, CT5

**7.- Metodologías docentes**

Actividades introductorias, sesión magistral, prácticas en el aula, prácticas de visualización, seminarios, exposiciones, prácticas de laboratorio, tutorías y seminarios en grupos reducidos, evaluación continua, exámenes escritos.  
Pruebas objetivas de tipo test y pruebas prácticas.

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

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	22		24	46
Prácticas	– En aula	11	11	22
	– En el laboratorio	6	11	17
	– En aula de informática			
	– De campo			
	– De visualización (visu)	2		2
Seminarios	4			4
Exposiciones y debates				
Tutorías	1	10,5		11,5
Actividades de seguimiento online	1		5	6
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>51</b>	<b>10,5</b>	<b>51</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
<a href="http://www.usal.es/electricidad">www.usal.es/electricidad</a>

### 10.- Evaluación

Consideraciones Generales
Se trata de determinar el conocimiento que ha adquirido cada alumno de las máquinas eléctricas.
Criterios de evaluación
<p><b>*Exámenes escritos</b> (Pruebas objetivos de tipo test y pruebas 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>Pruebas escritas sobre las distintas máquinas estudiadas en la asignatura.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>En el caso de tener que realizar el examen de prácticas ver las prácticas realizadas a lo largo del cuatrimestre.</p> <p>Resolver aquellos problemas que se propongan en clase y que no sean resueltos por la profesora.</p>
Recomendaciones para la recuperación
<p>Estudiar y resolver las cuestiones y problemas recomendados a lo largo del curso.</p> <p>Asistencia a las tutorías</p>

## MATEMÁTICAS III

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106508	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	2º	Periodicidad	1º semestre
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Cesáreo Lorenzo González	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	E.P.S. de Zamora		
Despacho	215		
Horario de tutorías	Lunes: de 10 a 12 h; Martes: de 11 a 12 h; Miércoles: de 10 a 13 h. Despacho nº 215, Edificio Politécnico.		
URL Web			
E-mail	cesareo@usal.es	Teléfono	980 545000 Ext 3639

## 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
Esta asignatura cumple un doble servicio. Por un lado proporciona al alumnado los recursos necesarios para el seguimiento de materias más específicas de la titulación y por otro fomenta la capacidad de abstracción, rigor, análisis y estudio de otras asignaturas. En definitiva, con esta asignatura pretendemos consolidar, homogeneizar y ampliar la formación matemática del alumnado.
Perfil profesional
El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación matemática básica de indudable interés para su ejercicio profesional en el campo de la Ingeniería desde el punto de vista instrumental

**3.- Recomendaciones previas**

Haber cursado previamente las asignaturas Matemáticas I y Matemáticas II del Grado

**4.- Objetivos de la asignatura**

- Modelizar situaciones sencillas y aplicar las técnicas adecuadas para la solución de los problemas planteados.
- Utilizar técnicas matemáticas exactas y aproximadas
- Interpretar las soluciones en términos matemáticos en el contexto de los problemas reales planteados.
- Comprender los principios de las ecuaciones diferenciales y de las técnicas estadísticas en el campo de la Ingeniería Mecánica.
- Mostrar al estudiante la forma correcta de elección de las técnicas adecuadas para abordar problemas reales, a la vez que instruir al alumno en el manejo de software adecuado para el tratamiento de la información que en cada caso haya de estudiarse.
- Mostrar al estudiante la forma correcta de recoger, ordenar, analizar e interpretar información para que, de forma precisa, puedan tomarse decisiones sobre cuestiones que en su labor profesional el alumno va a encontrar.

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

- 1.1.- Ecuaciones diferenciales ordinarias
- 1.2.- Ecuaciones en derivadas parciales.
- 1.3.- Métodos numéricos de resolución.

**BLOQUE II: MÉTODOS ESTADÍSTICOS**

- 2.1.- Descripción de datos.
- 2.2.- Estudio de variables aleatorias. Distribuciones de variables más notables.
- 2.3. Inferencia Estadística: técnicas de estimación y de decisión.

**6.- Competencias a adquirir**

CB1.- Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; estadística. 2=CT1: Capacidad de análisis y síntesis. 3=CT2: Capacidad de organización y planificación. 4=CT3: Comunicación oral y escrita en la lengua nativa. 5=CT4: Resolución de problemas. 6=CT5: Trabajo en equipo. 7=CT8: Aprendizaje autónomo. 8=CT9: Creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor.

**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.

**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****Actividades formativas:**

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

**Actividad de Grupo Medio:** 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.

**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.		
Clases magistrales	20			
Clases prácticas	25			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	6			
Actividades no presenciales			50	
Preparación de trabajos			30	
Otras actividades	5		10	
Exámenes	4			
TOTAL	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

APOSTOL, T.M. Cálculus, Vol II, Ed Reverté 1981  
 NOVO-OBAYA-ROJO. Ecuaciones y sistemas Diferenciales. Mc Graw Hill . 1995  
 GARCIA, LOPEZ,RODRIGUEZ. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.Teoría y Problemas. Ed.Clagsa. 2006  
 MARCELLAN/CASACUS/ZARZO. Ecuaciones diferenciales. Aplicaciones lineales. Mc-Graw Hill . 2002  
 FRAILE,V. Ecuaciones diferenciales,métodos de integración y cálculo numérico. Ed. Tebar. 2001  
 SIMONS,G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. Mc-Graw Hill. 1993.  
 -D.G.ZILL. Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de Modelado. Thomson Ed.2002  
 -GLENN LEDDER. Ecuaciones Diferenciales .Un enfoque de Modelado. Mc Graww Hill. 2006  
 SIXTO RIOS. Métodos Estadísticos .II edición. Ed del Castillo.  
 VIEDMA , J.A. Métodos Estadísticos . Ed del Castillo.  
 VALPOLE/MEYERS. Probabilidad y estadística . Mc-Graw Hill.  
 IRVING,M. Probabilidad y estadística para ingenieros. III edicc. Prentice Hall.  
 HINES/MONTGOMERY. Probabilidad y estadística para ingeniería y administración. Ed. CECSA  
 PEÑA SANCHEZ DE R. Estadística. Modelos y Métodos.Aianza. Universidad.  
 NOVO SAN JURJO. Estadística teórica y aplicada. E.T.S. U.N.E.D.  
 JAY L. DEVORE. Probabilidad y estadística para Ingeniería y Ciencias. Thomson Ed.  
 MICHAEL J. EVANS-JEFREY S. ROSENTHAL. Probabilidad y Estadística. Reverté sS.A.

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura. Además de los trabajos presentados por los alumnos sobre algunos aspectos teóricos y prácticos relacionados con la asignatura, se valorará el resultado de los exámenes presenciales cuyo formato se detalla más abajo.

El proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno durante todo el cuatrimestre: elaboración de ejercicios, prácticas, exposición de trabajos propuestos, participación en la actividad docente, asistencia a tutorías y realización del examen.

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

## Criterios de evaluación

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

## Instrumentos de evaluación

Instrumento de evaluación de las competencias	Valoración
Examen escrito de conocimientos generales	50 - 70%
Trabajos prácticos dirigidos	10 - 30%
Tutorías personalizadas	0 - 10%
Examen de prácticas	0 - 30%

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

Recomendaciones para la evaluación
Realizar durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos las actividades sugeridas por el profesor en el aula. Asistir a clase y utilizar las tutorías es una actividad fundamental para el correcto seguimiento de la asignatura
Recomendaciones para la recuperación
Asistir a una tutoría personalizada con el profesor de la asignatura para aquellos alumnos presentados que no superen la asignatura. En dicha tutoría se realizará una programación de las actividades del alumno para alcanzar las competencias de esta asignatura.

**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/	Otras Actividades
1	2	2					
2	2	2					
3	2	2					
4	2	2					
5	1	2					
6	1	2		1			
7			3	1			
8		2				2	
9	2	2					
10	2	2					
11	2	2					
12	2	2					
13	1	2		1			
14	1	1		1			1
15			3	1			
16						2	
17							
18						2	

## MECÁNICA DE FLUIDOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106511	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	2º	Periodicidad	1º SEMESTRE
Área	MECANICA DE FLUIDOS				
Departamento	INGENIERIA MECANICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	CARMEN DE SAN GREGORIO GUTIERREZ	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERIA MECANICA		
Área	MECANICA DE FLUIDOS		
Centro	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho			
Horario de tutorías	3:00 H a 5:00h DE LUNES A VIERNES Y 3 HORAS POR LA MAÑANA REPARTIDAS EN LAS HORAS SIGUIENTES A LA IMPARTICIÓN DE LA ASIGNATURA.		
URL Web			
E-mail	seguridad@sangregorio.es	Teléfono	615 85 44 42

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece al bloque de formación obligatoria de segundo año, vinculada al área de mecánica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Comprensión de los temas teóricos, escogidos de entre las materias que puedan proyectarse a una mayor aplicación práctica, dado el carácter técnico de las enseñanzas. Estos objetivos teóricos se implementan mediante sesiones de problemas de tal manera que estas aclaren la teoría y le den un carácter aplicativo.
Perfil profesional
Los conocimientos que se expondrán en la asignatura de Mecánica de Fluidos son fundamentales para resolver problemas técnicos de cada una de las siguientes especialidades:

- Aprovechamientos hidroeléctricos: presas o centrales hidroeléctricas, para cuya construcción son necesarias muchas y variadas obras hidráulicas.
- Aprovechamientos industriales: circuitos hidráulicos existentes en diversas industrias, en otro tipo de centrales (térmicas convencionales, nucleares), e incluso en el interior de la maquinaria no fundamentalmente hidráulica (motores, circuitos de refrigeración, etc.).

### 3. Recomendaciones previas

Se necesitarán conocimientos básicos de Matemáticas (Cálculo Infinitesimal, Ecuaciones Diferenciales, Geometría Analítica, Geometría Diferencial, Análisis Dimensional, Cálculo Numérico y algo de Estadística) y de Física y dentro de ésta de Mecánica y de Termodinámica.

### 4. Objetivos de la asignatura

En Mecánica de Fluidos los objetivos a desempeñar son llegar a un conocimiento de estática, cinemática y dinámica de fluidos mediante clase teórico prácticas.

Seguidamente se explicará en profundidad flujo irrotacional, ecuación de Laplace, igualmente que en temas anteriores son clase teórico prácticas.

Se potenciará el trabajo de los alumnos en el aula así como un trabajo en grupos reducidos desarrollando diversos temas de la asignatura.

Clases muy dinámicas que les acerque a lo que es el trabajo real y cotidiano.

### 5. Contenidos

TEMA 1. INTRODUCCIÓN. Establecimiento y propiedades del medio fluido. Campos de magnitudes y ecuaciones de equilibrio.

TEMA 2. ESTÁTICA DE FLUIDOS. Ecuación de equilibrio. Distribución de presiones en condiciones de la Estática. Acciones de presión sobre superficies Acciones sobre superficies planas, compuertas y diques.

TEMA 3. CINEMÁTICA DE FLUIDOS. Movimiento fluido en el entorno de un punto. Trayectorias y líneas de corriente. Teorema de Stokes y circulación.

TEMA 4. DINÁMICA DE FLUIDOS. Relación de los sistemas y los volúmenes de control. Principios fundamentales y relaciones constitutivas. Ecuaciones de continuidad. Cantidad de movimiento y momento cinético.

TEMA 5. FLUJO IRROTACIONAL. Potencial de velocidad Flujo matemático y composición Iniciación a la transformación conforme. Planteamiento de la ecuación de Laplace.

TEMA 6. FLUJO VISCOZO LAMINAR. Planteamiento de las ecuaciones de Navier-Stokes. Resolución en tubo cilíndrico. Ecuación de Hager-Porsenilli.

### 6. Competencias a adquirir

Específicas

CC-2. Conocimiento 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.

CE6. Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidos mecánicas.

CE-9: Comprender los principios que gobiernan el comportamiento de los líquidos sometidos a presión y en régimen atmosférico y aplicarlos en el diseño y construcción de infraestructuras para su captación, canalización, depósito y aprovechamiento.

Transversales
<p>CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p> <p>CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.</p>
Básicas/Generales
<p>Competencias Instrumentales:</p> <p>CT 2- Capacidad de organización y planificación.</p> <p>CT 4- Resolución de problemas.</p> <p>Competencias Interpersonales.:</p> <p>CT 5.- Trabajo en equipo.</p> <p>Competencias Sistémicas.</p> <p>CT 8.- Aprendizaje autónomo.</p> <p>CT9.- Creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor.</p>

## 7. Metodologías docentes

**ACTIVIDADES DE GRUPO GRANDE:** Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos teóricos y resolución de problemas y/o casos prácticos

**Metodología:** Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado y uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia.

Las clases de teoría serán clases de pizarra, donde el profesor exponga la problemática y los fundamentos de la materia a tratar, así como las formulaciones matemáticas y las expresiones de cálculo resultantes si ha lugar.

En las clases de prácticas de problemas el profesor planteará una serie de aplicaciones numéricas referentes a la materia teórica ya impartida. Los alumnos trabajarán en grupos resolviendo estos problemas para, posteriormente, indicar el profesor la forma de resolver el problema recopilando la información que, al respecto, proporcionen estos grupos.

**ACTIVIDADES DE SEMINARIO/LABORATORIO:** Prácticas en laboratorio y resolución de casos prácticos y/o problemas. Exposición y defensa de trabajos

**Metodología:** Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y d problemas. Visitas a obras hidráulicas.

Se llevarán a cabo una serie de prácticas de laboratorio en la que se trabajan los conceptos básicos de la asignatura mediante la utilización de equipos docentes diseñados a tal efecto.

En cada sesión de prácticas, los alumnos tomarán los datos necesarios para realizar los cálculos que se les propongan, los cuales estarán relacionados con los conceptos teóricos vistos en clase.

### TUTORÍAS:

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

**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.

**Metodología:** Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos, trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas. Búsqueda de información bibliográfica. Elaboración de documentos técnicos.

**REALIZACIÓN DE EXÁMENES:** Evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno, a lo largo del curso, en: clases presenciales en grupo grande, prácticas de laboratorio, tutorías, seminarios y estudio personalizado.

**Metodología:** Se utilizarán dos medios para evaluar los conocimientos adquiridos por el alumno:

- Evaluación continua (ejercicios hechos en casa, practicas, informes y trabajos en grupo)
- Exámenes ordinarios y extraordinarios.

Tanto los exámenes ordinarios como los extraordinarios serán pruebas escritas. Se propondrán unos problemas prácticos, de análisis y de diseño, que el alumno deberá resolver numéricamente.

### 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		50		40	90
Prácticas	– En aula				
	– En el laboratorio	20		24	44
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		12			12
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
<b>TOTAL</b>		<b>86</b>		<b>64</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

WHITE, F.M. (1989).- "Mecánica de Fluidos". Ed. McGraw-Hill, Inc., U.S.A. 757 pp. + XIV.

STREETER, V.L. y WYLIE, E.B. (1988).- "Mecánica de los Fluidos. Ed. McGraw-Hill, Inc., U.S.A. 594 pp.+XI.

<p>SHAMES, I.H. (1967).- "La Mecánica de los fluidos". Ed. McGraw-Hill, Inc., México. 592 pp.</p> <p>GILES, R.V. (1990).- "Mecánica de los Fluidos e Hidráulica. Teoría y 475 Problemas Resueltos". Ed. Schaum-McGraw-Hill, Inc., Bogotá. 273 pp. + X.</p> <p>FRENCH, R.H. (1988).- "Hidráulica de Canales Abiertos". Ed. McGraw-Hill, Inc., México. 723 pp. + XI.</p> <p>VEN TE CHOW, (1990).- "Hidráulica de los canales abiertos". Ed. Diana. México. 633 pp. + XV.</p>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
<p>TEMEZ PELAEZ, J.R. ( -).- "Hidráulica Básica". Ed. Servicio de Publicaciones de la Escuela de I.T.O.P. de Madrid. 241 pp.</p> <p>DEGREMONT, (1979).- "Manual Técnico del agua". Ed. GRAFOS S.A., Bilbao. 1216 pp. + XXXI.</p> <p>DEPARTAMENTOS TECNICOS DE URALITA S.A. (1987).- "Manual General Uralita. Tomo II- Obra Civil". Ed. Paraninfo. Madrid. 445 pp.+ XIV.</p> <p>ESCRIBA BONAFAE, D. (1988).- "Hidráulica para Ingenieros". Ed. Bellisco. Madrid. 726 pp. + XLVIII.</p> <p>MATAIX, C. (1986).- "Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas". Ed. del Castillo. Madrid. 660 pp.+ XXIII.</p> <p>MATEOS DE VICENTE, M. y OTROS. (1991).- "Conducciones hidráulicas". Ed. Bellisco. Madrid.</p> <p>MATEOS DE VICENTE, M. (1990).- "Válvulas para obras hidráulicas". Ed. Bellisco. Madrid.</p>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante, controlado periódicamente con diversos instrumentos de evaluación, conjuntamente con un trabajo en equipo y un examen final.

### Criterios de evaluación

La evaluación del aprendizaje del alumno se basará en las actividades llevadas a cabo por el alumno con su esfuerzo diario, un trabajo en grupo y en un examen final escrito. El examen escrito será básicamente práctico con la resolución de problemas de los diversos temas tratados tanto en los trabajos como en el aula.

Los porcentajes de la nota final, asignadas a cada una de las actividades formativas, en relación con las competencias a adquirir son los que se indica a continuación:

- A. Examen final escrito, 60%
- B. Trabajos hechos en casa, 10%
- C. Informes/trabajos en grupo, 30 %

Para superar la asignatura es imprescindible aprobar las prácticas de laboratorio y obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen final escrito para promediar.

### Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación se llevarán a cabo a través de diferentes actividades:

#### Actividades de evaluación continua:

- Al finalizar cada tema se propondrán algunos problemas resolviéndolos por los alumnos en clase.
- Se plantearán un trabajo en grupo que tratará sobre los distintos temas tratados en clase, dicho trabajo se expondrá en el aula, para el profesor y el resto de los alumnos.
- Se realizarán una serie de prácticas de Laboratorio que habrán de realizarse en su totalidad.

**Examen final escrito:**

- Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración aproximada de 2 horas.
- Además se valorarán positivamente los siguientes aspectos:
- Participación en clase y en las tutorías de la asignatura tanto presenciales como on line.
  - Motivación e interés en las clases y el laboratorio.

**Recomendaciones para la evaluación**

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

Las actividades de evaluación continua no presenciales deben ser entendidas en cierta medida como una autoevaluación del estudiante que le indica más su evolución en la adquisición de competencias y auto aprendizaje y, no tanto, como una nota importante en su calificación definitiva.

En particular es, altamente, recomendable:

- Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso.
- En todo momento la asistencia a las clases, tutorías y seminarios.

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará una prueba escrita de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

La recuperación se basará en un examen escrito de similares características al examen final de la convocatoria ordinaria, también con un peso del 60 % en la calificación final.

Se mantendrán las calificaciones parciales en los apartados de resolución de problemas y participación en actividades no presenciales.

Se recomienda, particularmente:

- El estudio de la materia acompañado de realización de prácticas propuestas durante el curso.
- Usar las tutorías para clarificar y resolver las dificultades planteadas.

## RESISTENCIA DE MATERIALES

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106518	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	2º Semestre
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS				
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Manuel Domínguez Lorenzo	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA		
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS		
Centro	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	255		
Horario de tutorías	Lunes 11 a 12 y 13 a 14 h Miércoles de 11 a 14 h		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/mdominguez1">http://web.usal.es/mdominguez1</a>		
E-mail	<a href="mailto:mdominguez1@usal.es">mdominguez1@usal.es</a>	Teléfono	0034 980 545 000 EXT.: 3641

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Física.</li> <li>— Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales.</li> <li>— Diseño y cálculo de estructuras.</li> <li>— Diseño y cálculo de máquinas.</li> <li>— Estructuras metálicas.</li> <li>— Estructuras de hormigón.</li> <li>— Construcciones industriales</li> </ul>
Papel de la asignatura dentro
<p>El Bloque formativo y del Plan de Estudios.</p> <p>Con los conocimientos adquiridos en esta asignatura, los alumnos estarán suficientemente capacitados para seguir otras asignaturas específicas de la carrera, tales como Cálculo de Máquinas y Teoría de Estructuras, o Elasticidad y Ampliación de Resistencia de materiales.</p>

**Perfil profesional**

Esta materia permite adquirir el perfil profesional:

- Proyecto y cálculo de estructuras, construcciones e instalaciones industriales.
- Análisis, diseño y ensayo de máquinas, motores y sistemas mecánicos

**3.- Recomendaciones previas**

Para poder seguir esta asignatura los alumnos deben dominar ciertos conocimientos específicos matemáticos y físicos (Estática), por lo que se recomienda no matricularse en ella sin haber cursado con un aprovechamiento mínimo las asignaturas en las que aquellos se imparten.

**4.- Objetivos de la asignatura**

El objetivo general de la asignatura es proporcionar las herramientas que permitan comprender e identificar los tipos de esfuerzos que pueden producirse en elementos constructivos, estructurales o mecánicos, valorar las tensiones y las deformaciones que puedan alcanzar, e iniciarse en la ponderación comparativa de los valores obtenidos mediante estos cálculos con los valores límite establecidos por experiencia anterior contrastada (normativas al respecto) o adquirida prácticamente por ellos, de tal forma que puedan definir secciones constructivas y predeterminar las condiciones de equilibrio interno que soportarán los materiales.

Los objetivos específicos son:

- Manejar diferentes sistemas de unidades.
- Analizar el estado de tensiones y deformaciones de punto de un medio continuo.
- Conocer y aplicar las relaciones entre tensiones y deformaciones de un sólido.
- Caracterizar los estados de carga y tipos de esfuerzos en los prismas mecánicos.
- Proporcionar métodos de análisis de las tensiones y deformaciones que generan los estados de carga.

Proporcionar herramientas que permitan dimensionar a resistencia y rigidez diferentes elementos simples: vigas, soportes, cables, ejes, etc.

**5.- Contenidos****Créditos Teóricos:****Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA RESISTENCIA DE MATERIALES**

Resistencia de materiales. Estados de carga. Tipos de esfuerzos. Hipótesis en R. de M. Tipos de enlace. Materiales técnicos. Métodos de cálculo. Tensiones límite equivalentes.

**Tema 2. TRACCIÓN Y COMPRESIÓN.** Concepto intuitivo de tracción y compresión. Leyes de la tracción y compresión. Deformaciones ocasionadas por esfuerzos de tracción y compresión. Cargas variables. Sólidos de igual resistencia a la tracción (compresión). Problemas estáticamente indeterminados en tracción y compresión. Anillos delgados. Concentración de esfuerzos. Deformación transversal. Energía de deformación en tracción-compresión. Aplicaciones del concepto de energía de deformación.

**Tema 3. CORTADURA.** Definición. Tensión cortante. Deformaciones. Otras tensiones cortantes. Tracciones y compresiones biaxiales. Energía de deformación por cortadura. Elementos de unión. Cálculo por cortadura de uniones atornilladas. Uniones soldadas.

**Tema 4. TORSIÓN.** Momento de torsión. Torsión de una barra de eje recto y sección normal circular plana. Deformaciones en torsión. Observaciones sobre la torsión. Muelles de torsión. Torsión en tubos de pared delgada. Energía de deformación por torsión. Torsión de barras de sección rectangular maciza. Torsión de secciones de cualquier tipo.

Tema 5. FLEXIÓN. Definiciones. Condiciones de equilibrio en una sección. Tensiones de equilibrio en una sección a flexión simple. Tensión cortante sobre una sección de un sistema sometido a flexión. Sólidos de igual resistencia a la flexión. Representación gráfica de momentos flectores y esfuerzos cortantes. Convenio de signos. Centro de torsión. Deformación elástica de un sistema material por flexión. Tangente a la línea elástica en un punto. Aplicación de la ley de momentos para el cálculo de deformaciones. Deformación transversal. Teoremas de MOHR. Energía de deformación por flexión. Teorema de Castigliano. Método de Mohr-Castigliano para el cálculo de deformaciones. Método de la ecuación universal. Método de la viga conjugada.

**Créditos Prácticos:**

Se realizarán ejemplos de cálculo tras la exposición de la teórica. Para fomentar la participación de los alumnos, a lo largo del curso se propondrán problemas o trabajos para su realización individual y posterior corrección en el aula o en seminarios.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

CB.1.- Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería.

CB.2.- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

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.

Específicas

CC.8.- Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

CE.4.- Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales

Transversales

Competencias instrumentales:

CT2 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

CT4 Resolución de problemas.

Competencias personales:

CT.7.- Adaptación al mundo laboral.

Competencias sistémicas:

CT.8.- Aprendizaje autónomo

**7.- Metodologías docentes**

Clases teóricas

El profesor impartirá mediante clases magistrales los créditos teóricos de la asignatura

Clases prácticas

En las clases prácticas se resolverán los ejercicios correspondientes a cada tema. El método a emplear serán las prácticas de pizarra con la participación de los alumnos

**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			10
Prácticas	- En aula	20	3		23
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5		20	25
Exposiciones y debates					
Tutorías		3.5		14	17.5
Actividades de seguimiento online			3		3
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4		30	34
<b>TOTAL</b>		<b>42.5</b>	<b>6</b>	<b>64</b>	<b>112.5</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

ORTIZ BERROCAL, I.: "Curso de elasticidad y resistencia de materiales. Resistencia de materiales", Ed. Litoprint.  
 VÁZQUEZ, M.: "Resistencia de Materiales", Ed. NOELA.,  
 TIMOSHENKO, S. y GERE, J.M.: "Resistencia de Materiales," Ed. Thomson.  
 RODRÍGUEZ-AVIAL, F. "Resistencia de Materiales", S. de P. de la E.T.S.I.I. de Madrid

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

SAMARTÍN QUIROGA Avelino: "Curso de Elasticidad", Editorial Bellisco.  
 TIMOSHENKO, S. y YOUNG, D.H.: "Elementos de Resistencia de Materiales," Ed. Montaner y Simón.  
 SEELY, F.B.: "Resistencia de Materiales", Ed. Unión Tipográfica Iberoamerica.  
 KERGUIGNAS, Marcel / CAIGNAERT, Guy : "Resistencia de Materiales", Ed. Reverté

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

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo mediante examen escrito, común para los dos grupos, en el que plantean problemas en los que el alumno pueda demostrar que se han comprendido los conceptos abordados en la asignatura. En la evaluación participan los dos profesores responsables de la asignatura.

Se tendrá en cuenta la asistencia y participación en clase, el trabajo realizado durante el curso, así como el empleo de las tutorías.

El alumno solo podrá acceder al examen con un formulario realizado por él mismo, con extensión máxima de dos folios.

**Criterios de evaluación**

El examen final consta de cuatro ejercicios que suman un total de 10 puntos. La valoración de cada uno de ellos estará indicada en el enunciado. Los profesores tendrán en cuenta las anotaciones sobre la actitud presentada en clase y el trabajo desarrollado por el alumno a lo largo del curso. El alumno ha de obtener 5 de los 10 puntos para superar la asignatura.

**Instrumentos de evaluación**

Examen escrito en el que propondrán cuatro problemas para su resolución.

Seguimiento continuo de la asistencia y participación tanto en las clases como en los seminarios organizados para la corrección de problemas, así como el trabajo individual desarrollado.

**Recomendaciones para la evaluación**

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase y en la plataforma Studium

**Recomendaciones para la recuperación**

Elaborar un formulario que se adecue a las necesidades del examen y con el que esté familiarizado.

Fijar los conceptos previa a la resolución de problemas.

Realizar los problemas propuestos en el curso, y los problemas de examen propuestos en convocatorias anteriores.

Utilizar las tutorías para resolver las dudas a lo largo del curso

## TEORÍA DE CIRCUITOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106513	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	1º SEMESTRE
Área	INGENIERIA ELECTRICA				
Departamento	FISICA, INGENIERIA Y RADIOLOGIA MEDICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	JOSÉ SIMÓN FUENTES CASTAÑO	Grupo/s	
Departamento	FISICA, INGENIERIA Y RADIOLOGIA MEDICA		
Área	INGENIERIA ELECTRICA		
Centro	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	EDIFICIO POLITECNICO 222		
Horario de tutorías	Lunes de 19 a 20 horas		
URL Web			
E-mail	simon@usal.es	Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Pertenece al módulo común a la rama de Ingeniería Eléctrica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos.
Perfil profesional
Proyectos, ejecución y dirección de toda clase de instalaciones y explotaciones comprendidas en el ámbito de la Mecánica. En las otras ramas de la ingeniería: Eléctrica, Electrónica, Química, Energética,...., tienen limitadas sus atribuciones, hasta unos límites fijados por la Ley

## 3.- Recomendaciones previas

El alumno debe de haber adquirido unos conocimientos previos de física eléctrica, además de tener el soporte matemático en cálculo diferencial e integral y un conocimiento básico de los números complejos.

#### 4.- Objetivos de la asignatura

Proporcionar al alumno los principales conocimientos científicos-tecnológicos precisos para su desarrollo integral, procurando la interacción de los mismos en el campo de la Ingeniería Eléctrica.  
 Conocer las especificaciones técnicas necesarias de aparamenta eléctrica con las que se pueda conseguir un mantenimiento deseable para el buen funcionamiento de las instalaciones industriales.  
 Estudiar los fenómenos de las máquinas en régimen permanente, así como los sistemas de transporte, distribución eléctrica y centros de transformación utilizados en las industrias.  
 Resolver problemas prácticos de instalaciones eléctricas, que sean cercanos a la realidad tecnológica.

#### 5.- Contenidos

Tema 1. LA ELECTRICIDAD: CONCEPTOS GENERALES. Magnitudes y elementos en ingeniería eléctrica. Repaso de electricidad. Circuitos eléctricos. Diferencia de potencial. Intensidad de corrientes. Receptores. Generadores. Potencia. Energía. Ley de Ohm. Resistencia. Autoinducción. Condensador. Normalización. Simbología. Circuitos eléctricos  
 Tema 2. ANÁLISIS DE CIRCUITOS. Leyes de Kirchhoff. Método de las corrientes de malla. Aplicación del álgebra matricial al análisis de circuitos. Teorema de Thevenin. Teorema de transformación estrella triángulo.  
 Tema 3. CORRIENTE ALTERNA. Producción de una corriente alterna senoidal. Elementos y parámetros de una onda periódica Valor eficaz, valor medio, frecuencia, desfase. Circuito resistivo, inductivo, y capacitivo. Impedancia. Notación compleja en circuitos de corriente alterna. Potencia activa, aparente, y reactiva. Mejora del factor de potencia.  
 Tema 4. SISTEMAS DE CORRIENTE ALTERNA POLIFÁSICOS. Circuitos trifásicos. Ventajas del uso de sistemas trifásicos. Conexión de fuentes en estrella y triángulo. Tensiones e intensidades de fase y de línea: relación entre ellas en los sistemas equilibrados. Conexión de receptores. Potencia en los sistemas trifásicos equilibrados.  
 Tema 5. SISTEMAS DE ENERGIA ELECTRICA. Introducción a la generación, al transporte y a la distribución de energía eléctrica. Distribución monofásica y trifásica. Tipos de centrales eléctricas. Subestaciones. Introducción a las Instalaciones de baja tensión. Aparamta eléctrica

#### 6.- Competencias a adquirir

##### Específicas

C.E-10.- Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas

##### Básicas/Generales

C.G.1, C.G.2, C.G.3, C.G.4, C.G.5, C.G.6, C.G.7, C.G.8, C.G.9, C.G.10.

##### Transversales

C.T.1, C.T.2, C.T.4, C.T.5

#### 7.- Metodologías docentes

Las clases de teoría se impartirán siguiendo el método de la lección magistral participativa. En ellas se presentan los contenidos teóricos resaltando los aspectos más importantes, y resolviendo cuestiones y problemas tipo relacionados con dichos contenidos. Se recomienda que los alumnos

consulten la bibliografía recomendada para obtener una mejor comprensión de cada tema. Algunas clases se apoyan con medios audiovisuales (proyector de transparencias, programas multimedia, videos), que faciliten la comprensión de lo explicado.  
Visita guiada a uno de estos lugares: Instalaciones eléctricas del Campus, Central hidroeléctrica, Huerto solar, Parque eólico, Subestación eléctrica etc., con objeto de analizar in situ, parte de los conceptos explicados en teoría.

### 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			
Prácticas	En aula	20			
	En el laboratorio				
	En aula de informática				
	De campo	3			
	De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				45	
Otras actividades (detallar)				45	
Exámenes		3			
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

José García Trasancos: Electrotecnia . Ed Paraninfo.  
 X. Alabern Morera: Problemas de Electrotecnia 1: Circuitos Trifásicos. Ed Paraninfo.  
 X. Alabern Morera: Problemas de Electrotecnia 2: Teoría de Circuitos. Ed Paraninfo.  
 Sanjurjo Lázaro de Miguel: Teoría de Circuitos Eléctricos. Ed Mcgraw Hill.  
 Joseph Edminister: Circuitos Eléctricos. Ed Mcgraw Hill.  
 Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Norma UNE : <a href="http://www.aenor.es">www.aenor.es</a></li> <li>— Schneider Electric España: <a href="http://www.schneiderelectric.es">www.schneiderelectric.es</a></li> <li>— Red Eléctrica Española: <a href="http://www.ree.es">www.ree.es</a></li> <li>— <a href="http://www.voltimum.es">www.voltimum.es</a></li> </ul>

## 10.- Evaluación

Consideraciones Generales
Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura, ponderando las distintas actividades desarrolladas por el alumno durante el semestre
Criterios de evaluación
<p>Se utilizará el sistema de calificaciones vigente (RD 1125/2003) artículo 5º. Se tendrá en cuenta el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca.</p> <p>Para evaluar los conocimientos adquiridos sobre la materia, se recurrirá a:</p> <p>Prueba escrita al final del semestre consistente en una parte teórica (con cuestiones tipo test y preguntas con respuesta de desarrollo corto) y otra de resolución de problemas, con grado de dificultad equivalente a los realizados en clase.</p> <p>Valoración:</p> <p>Parte teórica: entre el 20-25%</p> <p>Parte de problemas: entre el 75-80%</p> <p>La participación activa (en clase y tutorías), así como la asistencia a las actividades complementarias.</p>
Instrumentos de evaluación
<p>Exámenes escritos tipo test.</p> <p>Exámenes escritos de problemas.</p> <p>Exámenes escritos de preguntas cortas.</p> <p>Evaluación continua.</p>
Recomendaciones para la evaluación
<p>Durante las horas de trabajo autónomo, los alumnos tratarán de razonar los problemas desarrollados en clase, entendiéndolos y no tratando de memorizar estos. Además deberán ejercitarse con problemas complementarios de los libros recomendados para evaluar su nivel de aprendizaje. La asistencia a clase y la utilización de las tutorías es fundamental para el correcto seguimiento de la asignatura</p>
Recomendaciones para la recuperación
<p>Analizar los errores cometidos en el examen ordinario, acudiendo para ello a la revisión. Trabajar en su preparación con las mismas recomendaciones realizadas para la evaluación</p>

## TEORÍA DE MECANISMOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106514	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Ingeniería Mecánica				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	dim.usal.es/leplim			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	PABLO FRECHILLA FERNÁNDEZ	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	236		
Horario de tutorías	Lun 10-12; Mier 10-12; Juev 18-20		
URL Web			
E-mail	pf2@usal.es	Teléfono	980545000-3642

Profesor Coordinador	ROBERTO J. GARCÍA MARTÍN	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	236		
Horario de tutorías	Martes 9-11; Juev 9-11		
URL Web			
E-mail	toles@usal.es	Teléfono	980545000-3642

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

Bloque formativo al que pertenece la materia	Mecánica
--	----------

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Materia que permitirá al ingeniero iniciarse en el análisis de sistemas mecánicos y mecanismos
Perfil profesional
Ingeniería Mecánica

### 3.- Recomendaciones previas

Mecánica Racional.
--------------------

### 4.- Objetivos de la asignatura

Conocimiento de conceptos, leyes y principios como base para que el alumno adquiera capacidades de análisis y síntesis.
---

### 5.- Contenidos

Atlas o compendio de Mecanismos. Grados de libertad. Teorema de GRASHOF. Breve introducción a la síntesis. Estudio de posición, estudio cinemático, estático, dinámico y principio de los trabajos virtuales en los Mecanismos, haciendo hincapié en las herramientas actuales de cálculo con ordenador y sus correspondientes prácticas. Equilibrado de máquinas rotativas y alternativas. Engranajes diferenciales. Levas. Regulación.
--

### 6.- Competencias a adquirir

Específicas
CC 8.-Conocimiento y utilización de los principios de mecánica
Básicas/Generales
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. Actividades de grupo medio (máx 30 alumnos): Resolución de problemas o casos prácticos. Actividad de grupo reducido (max 12 alumnos): Prácticas o talleres. Prácticas en grupos reducidos sobre los conocimientos mostrados en clase teórica y de problemas.
---

Tutorías: Individual o en grupo. Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno. Realización de exámenes: Desarrollo de los instrumentos de evaluación. Seminarios. Actividades no presenciales: Estudio personal. Elaboración del 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		14	29
	- En el laboratorio	10.5		10.5
	- En aula de informática	12		12
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	6		6	12
Exposiciones y debates				
Tutorías	1.5			1.5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos		10	10	20
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	7.5		7.5	15
<b>TOTAL</b>	<b>67.5</b>	<b>35</b>	<b>47.5</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Curso de la Teoría de Mecanismos GG BARÁNOV. Mecanismos y Dinámica MABIE

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Kinematics and Dynamics BURTON PAUL

### 10.- Evaluación

Consideraciones Generales

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

Criterios de evaluación
Exámenes escritos de conocimientos generales y resolución de problemas:45/55%. Trabajos prácticos dirigidos:35/45%. Tutorías personalizadas:10%
Instrumentos de evaluación
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 realizará en cada caso en función de los resultados obtenidos en la evaluación continua

## TERCER CURSO

## DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106525	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	2º semestre
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ana Belén Ramos Gavilán	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	257		
Horario de tutorías	Jueves 9:30-11:30h. Viernes 9:30-13:30h.		
URL Web			
E-mail	aramos@usal.es	Teléfono	0034-980545000 ext.3641

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bloque: Tecnología Específica Mecánica. Materia: Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura aborda tanto el análisis de las acciones en la edificación como el comportamiento y cálculo de las tipologías estructurales más frecuentes.
Perfil profesional.
Esta materia permite abordar el proyecto y cálculo de estructuras, construcciones e instalaciones industriales.

## 3.- Recomendaciones previas

Para poder seguir esta asignatura los alumnos deben dominar ciertos conocimientos matemáticos y físicos, así como tener afianzados los conceptos abordados en las asignaturas Resistencia de Materiales y Elasticidad y Ampliación de Resistencia de Materiales por lo que se recomienda no matricularse en ella sin haber cursado con un aprovechamiento mínimo las asignaturas citadas.

#### 4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la asignatura es proporcionar las herramientas que permitan comprender y analizar el comportamiento resistente de los distintos sistemas estructurales.

Conocer las acciones a considerar en la edificación, manejando e interpretando la normativa vigente. Conocer las tipologías de estructuras habituales en construcciones industriales, así como las simplificaciones e hipótesis empleadas en los modelos de cálculo. Proporcionar métodos de análisis de las estructuras formadas por barras que permitan conocer los esfuerzos en las secciones y los movimientos que experimentan sus nudos. Desarrollar estrategias de resolución de estructuras.

#### 5.- Contenidos

##### PROGRAMA TEÓRICO

Tema 1. CONCEPTOS BÁSICOS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL. Concepto de estructura. Fases del cálculo de una estructura. Magnitudes en el cálculo de estructuras. Relaciones en el cálculo de estructuras. Linealidad y superposición de efectos. Estructuras isostáticas e hiperestáticas. Energía de deformación.

Tema 2. TIPOLOGÍA DE ESTRUCTURAS. Elementos estructurales. Clasificación de los elementos estructurales. Clasificación de los sistemas estructurales de barras. Idealización de los elementos más habituales en edificación.

Tema 3. SEGURIDAD ESTRUCTURAL Y ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Tema 4. ESTRUCTURAS ARTICULADAS. Introducción. Estructuras articuladas isostáticas. Desplazamiento de los nodos. Celosías hiperestáticas.

Tema 5. ESTRUCTURAS RETICULADAS. Introducción. Hipótesis y simplificaciones. Esfuerzos en barras y nudos. Método de las fuerzas y método de los desplazamientos. Transformación de las estructuras debidas a simetrías y antimetrías.

Tema 6. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS RETICULADAS POR EL MÉTODO DE LAS FUERZAS. Estructuras intraslacionales con barras inelongables. Estructuras intraslacionales con barras elongables. Estructuras traslacionales. Método de las fuerzas aplicado al cálculo de vigas continuas.

Tema 7. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS RETICULADAS POR EL MÉTODO DE LOS DESPLAZAMIENTOS. Introducción. Grado de libertad. Rigidez. Coeficiente de transmisión. Planteamiento del cálculo en desplazamientos. Pórticos intraslacionales con barras inelongables. Estructuras con barras elongables.

Tema 8.- CÁLCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS RETICULADAS. Introducción. Coordenadas locales y globales. Nomenclatura. Matriz de rigidez de una barra en ejes locales. Propiedades. Matriz de rigidez de una barra en ejes globales. Matriz de rotación. Matriz de rigidez de la estructura. Ensamblaje. Vector de cargas. Ecuación matricial de la estructura. Cálculo de los desplazamientos de los nudos en ejes globales. Cálculo de las reacciones en ejes globales. Cálculo de las solicitaciones en los extremos de las barras en ejes globales. Cálculo de las solicitaciones en los extremos de las barras en ejes locales

##### PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Prácticas de aula, con desarrollo de problemas relativos a cada tema desarrollado en las clases magistrales de teoría.

Se realizaran clases y/o seminarios para resolución de ejercicios prácticos

#### 6.- Competencias a adquirir

##### Específicas

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

Básicas/Generales
Transversales
CT.1.- Comprensión e interpretación de textos y datos, desarrollo de habilidades para la concreción de los mismos y su exposición de manera clara y sucinta. CT.3.- Capacidad para la transmisión de conceptos, ideas, procesos, etc., relacionados con la Ingeniería Industrial por vía oral y escrita, de manera clara y correcta

### 7.- Metodologías docentes

#### Sesión magistral

Exposición de los contenidos de la asignatura

#### Prácticas en el aula

Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.

#### Tutorías

Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos.

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

Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno

#### Pruebas de evaluación

Pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.

### 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		30	54
Prácticas	- En aula	30	40	70
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías			5	5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	6		15	21
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

SAN MARTIN QUIROGA: "Cálculo convencional de estructuras reticuladas" Ed. ETSI C,C y P de Santander.  
 GONZÁLEZ DE CANGAS, J.R. "Cálculo de estructuras". Colegio de Ing. Caminos, Canales y Puertos.  
 VÁZQUEZ, M. "Cálculo matricial de estructuras". Colegio de Ing. Técnicos de Obras Públicas.  
 E. ALARCÓN, R. ÁLVAREZ, Ma S. GÓMEZ. – "Cálculo matricial de estructuras".- Ed. Reverte.  
 ARGUELLES ÁLVAREZ, R. "Cálculo de estructuras". ETS de Ing. de Montes, Madrid.  
 GONZÁLEZ DE CANGAS, J.R. "Cálculo matricial de estructuras". Colegio de Ing. Caminos, Canales y Puertos

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

70% de la calificación final de la asignatura: puntuación obtenida en una prueba escrita de resolución de problemas, en el que se considera si el alumno ha adquirido tanto las competencias específicas como transversales de la asignatura.

30% de la calificación final de la asignatura: puntuación obtenida en la realización y defensa de ejercicios aplicados en prácticas en aula encomendados por el profesor.

Se podrá optar a un 10% de calificación por asistencia a clase, seguimiento en tutorías y en general actuaciones que demuestren en el alumno una actitud proactiva para con la asignatura

#### Criterios de evaluación

El proceso de aprendizaje valorará tanto el trabajo Individual como colectivo del alumnado, así como la solución aportada por el alumno a ejercicios propuestos y la justificación Individual de los métodos de trabajo desarrollados. Aparte se tendrá en cuenta la ejecución de trabajos encomendados por los profesores

#### Instrumentos de evaluación

Asistencia a clase y participación activa, junto con una prueba escrita y la ejecución de ejercicios defendidos en prácticas y de carácter obligatorio. Así mismo la actividad en la plataforma virtual Studium, en tutorías y otros trabajos propuestos a lo largo del curso.

#### Recomendaciones para la evaluación

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase y en la plataforma Studium

#### Recomendaciones para la recuperación

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase, realizar los problemas propuestos en plataforma Studium complementados si es necesario en seminarios y/o tutorías, etc.

## DISEÑO Y CÁLCULO DE MÁQUINAS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106524	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	INGENIERIA MECÁNICA				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pablo Frechilla Fernández	Grupo / s	unico
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	EPS Zamora		
Despacho	268		
Horario de tutorías	Consultar tablón general de anuncios, tablón del profesor y página Web del centro		
URL Web			
E-mail	Pf2@usal.es	Teléfono	980545000

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
FISICA, ELASTICIDAD Y AMPLIACION DE RESISTENCIA, EXTRACTURAS METALICAS, EXTRACTURAS DE HORMIGON, EXPESION GRAFICA TECNOLOGIA
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Cursada, esta asignatura, los alumnos han de estar preparados, para el calculo de elementos de máquinas tanto de elementos individuales, como de conjunto. Deberán ser capaces de identificar los materiales que han de ser empleados por sus características técnicas de resistencia y viabilidad, para el proyecto de que se trate. Reconocer posibles fallos mecánicos, y sus causas.
Perfil profesional.
Sector profesional en el área de la ingeniería, oficina técnica, diseño mantenimiento, formación

### 3.- Recomendaciones previas

Los alumnos, que reciben formación en esta asignatura, parten de los conocimientos de las asignaturas de primero y segundo curso, entre las que han de ser empleados, conocimientos específicos de las asignaturas, relacionadas por orden de aplicación RESISTENCIA DE MATERIALES, TECNOLOGÍA, EXPRESIÓN GRÁFICA, CIENCIA DE LOS MATERIALES, MATEMÁTICAS Y FÍSICA fundamentalmente.

### 4.- Objetivos de la asignatura

La asignatura da Cálculo, tiene como fin fundamental, el estudio de los mecanismos de máquinas y elementos de ingeniería en general. La primera parte el CÁLCULO.-Apoyado en los conocimientos de las asignaturas de primero y segundo que se citan, se pretende conseguir que el alumno, sepa las limitaciones de los materiales empleados en el diseño en cuanto a tensiones que puede soportar, y compararlas con las tensiones que el funcionamiento de la máquina somete a esos materiales. Teniendo claro cuál son los esfuerzos a que se someten los materiales, lo que estos pueden soportar dentro de los límites de seguridad, y determinar con eficacia el grado o coeficiente de seguridad dependiendo de la importancia del diseño.

Junto a la resistencia ha de compaginarse la eficacia del sistema, y un desarrollo funcional DISEÑO.

La unión de varios elementos de máquinas para que funcionen en conjunto le da el carácter de una asignatura en la CONSTRUCCIÓN, es otra esencia.

### 5.- Contenidos

TEMA I Introducción.

- Significado del concepto diseño en ingeniería mecánica
- Fases del diseño
- Códigos y normas
- Seguridad y confiabilidad
- Reglas para el empleo de las unidades del S.I

TEMA II materiales empleados en el diseño de elementos de máquinas.

- Tipos de esfuerzos que soportan los elementos de las máquinas
- Comportamiento de los materiales frente a los esfuerzos
- Límites de los esfuerzos y coeficientes de seguridad según tipo de esfuerzo

TEMA III cargas constantes

- Resistencia estática
- Concentración de esfuerzos y fallas del material
- Teorías de esfuerzos y deformaciones (energías de deformación)
- Fallas del material
- Comportamiento de los materiales según el concepto frágiles o dúctiles

Tema IV cargas variables (Mecánica de Fracturas)

- Teoría de falla a fatiga de los materiales con cargas variables
- Duración al esfuerzo, en función de la repetición de las cargas.
- Concepto de vida infinita según el tipo de repetición del esfuerzo

- Límite de esfuerzo para vida infinita
- Concentración de tensiones (valoración de los coeficientes, según el tipo de esfuerzo)
- Daños acumulativos
- Resistencia superficial

#### TEMA V Diseño de uniones roscadas

##### Normalización de las rosca

- Nomenclatura de los elementos roscados
- Pernos y tuercas
- Materiales de los pernos denominación y calidad
- Cálculo de uniones atornilladas con cargas externas
- Uniones pretensadas sometidas a fatiga
- Diagrama carga- deformación en uniones pretensadas
- Precarga en las uniones pretensadas
- Comportamiento de los pernos, según el tipo de carga externa
- Juntas pretensadas con empaquetadura
- Juntas pretensadas, sometidas a fatiga

#### TEMA VI Uniones soldadas

- Simbología estándar
- Tipos de soldaduras
- Material base y material de aportación
- Calidad del material base
- Selección del material de aportación
- Resistencia de las uniones soldadas
- Cálculo de las uniones soldadas, según el tipo de esfuerzo

#### TEMA VII Uniones fijas (Soldadura)

##### Tipos de soldaduras, soldadura blanda, soldadura dura

##### Características de los materiales para la soldadura

##### Material base, y material de aportación

##### Simbología normalizada

##### Esfuerzos en las uniones soldadas

##### Resistencia al esfuerzo de las soldaduras

#### TEMA VIII Muelles Mecánicos

##### Muelles helicoidales (Definición)

##### Características propias de los materiales empleados en su fabricación

##### Constante de los muelles, valores usualmente aceptados

##### Muelles helicoidales, sometidos a tracción – compresión. Esfuerzos y deformaciones.

##### Frecuencia crítica de los muelles helicoidales

##### Muelles helicoidales, con esfuerzos de torsión Tensiones y deformaciones

##### Muelles de ballesta. Dimensionado y valoración del esfuerzo

##### Muelles de arandelas (bellville)

TEMA IX Embragues, frenos y acoplamientos  
 Estudio de los distintos tipos de acoplamientos  
 Frenos de zapata , de expansión interna y de expansión externa  
 Frenos de disco por contacto axial  
 Capacidad de frenado, Par de frenado coeficiente de seguridad  
 Materiales de fricción características fundamentales  
 Dimensionado de los elementos de los frenos y embragues  
 Consideraciones energéticas de los elementos da acoplamiento  
 Coeficiente de clasificación de embragues y frenos.  
 TEMA X Elementos flexibles de transmisión de potencia  
 Correas, características, de los materiales empleados en su fabricación  
 Correas planas  
 Correas trapezoidales normales y estrechas  
 Correas dentadas  
 Relación de tensiones entre ramales  
 Pretensado de las correas  
 Cálculo del par a transmitir  
 Dimensionado del tipo de correa y numero de las mismas en función de las necesidades del proyecto.

### 6.- Competencias a adquirir

#### Específicas

CC3.- Comprensión de la relación de los esfuerzos a que son sometidos los materiales, y los que estos pueden soportar, dentro los límites de seguridad

#### Básicas/Generales

CT2.- Desarrollo de la iniciativa personal

CT4.-Utilización de Htas. adecuadas para la resolución de problemas

CT3.- Comunicación correcta de los diseños

#### Transversales

### 7.- Metodologías docentes

La asignatura de *Cálculo y Diseño de Máquinas*, para su estudio y mejor comprensión, se pueden diferenciar tres partes fundamentales.

Clases magistrales: en ellas se exponen los fundamentos básicos, las teorías de cálculo así como la formulación teórica que apoya el cálculo.

Trabajo personal, cada alumno en grupos reducidos ha de realizar un trabajo personal, específico, este trabajo una vez concluidos ha de ser expuesto al resto de los alumnos, mediante técnicas audiovisuales, y facilitar al resto de los compañeros el trabajo realizado.

Trabajo tutelado, el profesor facilitara ejercicios y guía documental para la realización de problemas prácticos, que serán expuestos por un grupo de alumnos, previa cita al resto de los compañeros, poniendo en común los resultados

**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	36		12	48
Prácticas	- En aula	12	24	36
	- En el laboratorio	6	12	18
	- En aula de informática			
	- De campo		6	6
	- De visualización (visu)			
Seminarios	2			2
Exposiciones y debates	4			4
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online			2	2
Preparación de trabajos			24	24
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	8			8
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>12</b>	<b>68</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Diseño de Máquinas Rober. L. Norton Worcester Polytechnic. Institute Pearson pretince Hall Mexico 1999

El Proyecto de Ingeniería mecánica Joseph Edward y otros Mcgraw-Hill U Michigan 2005

Elementos de maquinas El Proyecto de Ingeniería mecánica V. Drodovolski y otros

Mir ed.Muscu 1990

Manual del Ingeniero Decker y Kabus Bilbao Urno 1992

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Prontuario de materiales

Normas Iso

**10.- Evaluación**

Consideraciones Generales

Criterios de evaluación
1º Conocimiento de destrezas habilidades y conocimientos, que el alumno, demuestre en el trato personalizado, al presentar los trabajos 2º ejecución de un ejercicio individual sobre los conocimientos y destrezas adquiridos 3º El propio conocimiento de las habilidades y conocimientos del profesor sobre el alumnos en las tutorías y seminarios,
Instrumentos de evaluación
Trabajos individuales y en grupo Ejercicio práctico individual por escrito Asistencia y participación en la clase
Recomendaciones para la evaluación
Se recomienda, la realización de las tareas tanto individuales como colectivas, propuestas, la asistencia a las tutorías para la resolución de problemas y cuestiones de los trabajos individuales Participar activamente dentro de los grupos de trabajo. Tener afán de superación siendo consciente de los estudios elegidos
Recomendaciones para la recuperación
Consultar con el profesor los fallos por los que no ha superado la nota mínima exigida y trazar un plan conjunto alumno profesor para si lo cumple tener la posibilidad de recuperación en la fecha propuesta

## ELASTICIDAD Y AMPLIACIÓN DE RESISTENCIA DE MATERIALES

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106521	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	Semestre 1º
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS				
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Manuel Domínguez Lorenzo	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA		
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	255		
Horario de tutorías	Lunes 10,30-12, 30 Miércoles 9,30-13,30 h		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/mdominguez1">http://web.usal.es/mdominguez1</a>		
E-mail	<a href="mailto:mdominguez1@usal.es">mdominguez1@usal.es</a>	Teléfono	0034 980 545 000 EXT.: 3641

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Física.</li> <li>— Resistencia de materiales.</li> <li>— Diseño y cálculo de estructuras.</li> <li>— Diseño y cálculo de máquinas.</li> <li>— Estructuras metálicas.</li> <li>— Estructuras de hormigón.</li> <li>— Construcciones industriales</li> </ul>
Papel de la asignatura dentro
<p>El Bloque formativo y del Plan de Estudios.</p> <p>Con los conocimientos adquiridos en esta asignatura, los alumnos estarán suficientemente capacitados para seguir otras asignaturas específicas de la carrera, tales como Cálculo de Máquinas y Teoría de Estructuras, que por su propia naturaleza son las asignaturas que permitirán la definición de mecanismos y elementos estructurales</p>

Perfil profesional.

Esta materia permite adquirir el perfil profesional:

- Proyecto y cálculo de estructuras, construcciones e instalaciones industriales.
- Análisis, diseño y ensayo de máquinas, motores y sistemas mecánicos

### 3.- Recomendaciones previas

Para poder seguir esta asignatura los alumnos deben dominar ciertos conocimientos específicos matemáticos y físicos (Estática), por lo que se recomienda no matricularse en ella sin haber cursado con un aprovechamiento mínimo las asignaturas en las que aquellos se imparten.

### 4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la asignatura es proporcionar las herramientas que permitan comprender e identificar los tipos de esfuerzos que pueden producirse en elementos constructivos, estructurales o mecánicos, valorar las tensiones y las deformaciones que puedan alcanzar, e iniciarse en la ponderación comparativa de los valores obtenidos mediante estos cálculos con los valores límite establecidos por experiencia anterior contrastada (normativas al respecto) o adquirida prácticamente por ellos, de tal forma que puedan definir secciones constructivas y predeterminar las condiciones de equilibrio interno que soportarán los materiales.

Los objetivos específicos son:

- Manejar diferentes sistemas de unidades.
- Analizar el estado de tensiones y deformaciones de punto de un medio continuo.
- Conocer y aplicar las relaciones entre tensiones y deformaciones de un sólido.
- Caracterizar los estados de carga y tipos de esfuerzos en los prismas mecánicos.
- Proporcionar métodos de análisis de las tensiones y deformaciones que generan los estados de carga.
- Proporcionar herramientas que permitan dimensionar a resistencia y rigidez diferentes elementos simples: vigas, soportes, cables, ejes, etc.

### 5.- Contenidos

#### Créditos Teóricos

Tema 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS CONTINUOS. Concepto de punto material y medio continuo. Caracterización de un medio continuo. Ecuación de continuidad. Transformación finita de un medio continuo. Interpretación de los términos del tensor transformación. Transformaciones infinitesimales. Cinemática del medio continuo.

Tema 2. ANÁLISIS DE TENSIONES. Introducción. Estado de tensión. Equilibrio interno del sólido. Tensión en un punto según una dirección dada. Propiedades del tensor de tensiones. Tensiones máximas. Elipsoide de tensión. Método gráfico para el cálculo de tensiones. Componentes intrínsecas. Tensiones en un sólido bidimensional.

Tema 3. DEFORMACIONES. Introducción. Deformación de un sólido elástico. Análisis de la matriz de desplazamiento. Matriz de rotación. Matriz de deformación. Deformación unitaria en cualquier dirección. Elipsoide de deformación. Deformaciones angulares. Representación gráfica plana de las componentes intrínsecas del vector de deformación unitario. Deformaciones en un sólido bidimensional.

Tema 4. RELACIÓN ENTRE TENSIONES Y DEFORMACIONES. Introducción. Ley de HOOKE. Deformaciones transversales. Leyes de HOOKE generalizadas. Ecuaciones de LAMÉ.

Tema 5. ESTADO GENERAL DE EQUILIBRIO DE UN SÓLIDO. Introducción. Ecuaciones de Navier. Soluciones a la ecuación fundamental de la elasticidad. Ecuaciones de compatibilidad en función de las tensiones.

Tema 6. SOLICITACIONES COMPUESTAS. Repaso a esfuerzos. Combinación de esfuerzos. Flexión compuesta. Tracción (compresión) excéntrica. Flexión y pandeo. Flexión y torsión. Ejercicios resueltos.

Tema 7. VIGAS. Introducción. Secciones típicas para las vigas. Distribución de momentos flectores en una viga. Vigas estáticas apoyadas en dos puntos. Vigas empotradas en un extremo y libres en el otro. Vigas de sección compuesta. Vigas armadas. Vigas curvas: distribución de tensiones. Vigas curvas de sección rectangular. Vigas curvas de sección trapecial. Vigas curvas de sección en forma de T y forma de I. Deformación en barras curvas. Aplicación para el cálculo de empujes horizontales de arcos. Ejemplos de cálculo en piezas mecánicas.

Tema 8. PANDEO. Introducción. Barras esbeltas. Observaciones a las fórmulas de EULER. Método de cálculo basado en el CTE. Dimensionado de piezas simples de sección uniforme en acero. Dimensionado de piezas compuestas de sección uniforme en acero. Cálculo de presillas en una sección compuesta. Cálculo de celosía triangular. Luces de pandeo en casos especiales.

Tema 9. VIGAS HIPERESTÁTICAS. Problema general. Ejemplos de aplicación del método de superposición. Vigas hiperestáticas de un solo vano. Teorema de los tres momentos. Ejemplos de aplicación del teorema de los tres momentos.

#### **Créditos Prácticos**

Se realizarán ejemplos de cálculo tras la exposición de la teórica. Para fomentar la participación de los alumnos, a lo largo del curso se propondrán problemas o trabajos para su realización individual y posterior corrección en el aula o en seminarios

### **6.- Competencias a adquirir**

#### Específicas

CC.8.- Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

CE.4.- Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.

CB.1.- Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería.

CB.2.- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

#### Básicas/Generales

CB.1.- Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería.

CB.2.- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

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.

#### Transversales

Competencias instrumentales:

CT2 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

CT4 Resolución de problemas.

Competencias personales:

CT.7.- Adaptación al mundo laboral.

Competencias sistémicas:

CT.8.- Aprendizaje autónomo.

CT.1.- Capacidad de análisis y síntesis.

Competencias Interpersonales:  
 CT.5.- Trabajo en equipo.  
 CT.6.- Habilidades en relaciones interpersonales

### 7.- Metodologías docentes

#### Clases teóricas

El profesor impartirá mediante clases magistrales los créditos teóricos de la asignatura

#### Clases prácticas

En las clases prácticas se resolverán los ejercicios correspondientes a cada tema. El método a emplear serán las prácticas de pizarra con la participación de los alumnos.

### 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		10	30	
Prácticas	- En aula	30	5	20	55
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías	4			4	
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos			10	10	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes	4	2	45	51	
TOTAL	58	7	85	150	

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

ORTIZ BERROCAL, I.: "Curso de elasticidad y resistencia de materiales. Resistencia de materiales", Ed. Litoprint.  
 VÁZQUEZ, M.: "Resistencia de Materiales", Ed. NOELA,.

TIMOSHENKO, S. y GERE, J.M.: "Resistencia de Materiales," Ed. Thomson. RODRÍGUEZ-AVIAL, F. "Resistencia de Materiales", S. de P. de la E.T.S.I.I. de Madrid.
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
SAMARTÍN QUIROGA Avelino: "Curso de Elasticidad", Editorial Bellisco. TIMOSHENKO, S. y YOUNG, D.H.: "Elementos de Resistencia de Materiales," Ed. Montaner y Simón. SEELY, F.B.: "Resistencia de Materiales", Ed. Unión Tipográfica Iberoamerica. KERGUIGNAS, Marcel / CAIGNAERT, Guy : "Resistencia de Materiales", Ed. Reverté

## 10.- Evaluación

Consideraciones Generales
La evaluación de la asignatura se lleva a cabo mediante examen escrito, común para los dos grupos, en el que plantean problemas en los que el alumno pueda demostrar que se han comprendido los conceptos abordados en la asignatura. En la evaluación participan los dos profesores responsables de la asignatura. Se tendrá en cuenta la asistencia y participación en clase, el trabajo realizado durante el curso, así como el empleo de las tutorías. El alumno solo podrá acceder al examen con un formulario realizado por él mismo, con extensión máxima de dos folios.
Criterios de evaluación
El examen final consta de cuatro ejercicios que suman un total de 10 puntos. La valoración de cada uno de ellos estará indicada en el enunciado. Los profesores tendrán en cuenta las anotaciones sobre la actitud presentada en clase y el trabajo desarrollado por el alumno a lo largo del curso. El alumno ha de obtener 5 de los 10 puntos para superar la asignatura
Instrumentos de evaluación
Examen escrito en el que propondrán cuatro problemas para su resolución. Seguimiento continuo de la asistencia y participación tanto en las clases como en los seminarios organizados para la corrección de problemas, así como el trabajo individual desarrollado.
Recomendaciones para la evaluación
Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase y en la plataforma Studium
Recomendaciones para la recuperación
Elaborar un formulario que se adecue a las necesidades del examen y con el que esté familiarizado. Fijar los conceptos previa a la resolución de problemas. Realizar los problemas propuestos en el curso, y los problemas de examen propuestos en convocatorias anteriores. Utilizar las tutorías para resolver las dudas a lo largo del curso.

## INGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106528	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	2º semestre
Área	Ingeniería de los Procesos de Fabricación				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Alfonso Ruiz Milán	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería de los Procesos de Fabricación		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	Nº 239, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Consultar tablón general de anuncios, tablón del profesor y página Web del centro		
URL Web			
E-mail	rumi@usal.es acd@usal.es	Teléfono	902 294 500 (Ext.3633) 980 545 000 (Ext.3633)

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
BLOQUE III: Tecnología Específica Mecánica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Básica para las materias de especialidad, y fundamental en el desarrollo de la profesión
Perfil profesional
Redacción y desarrollo de proyectos técnicos, peritaciones e informes.
Dirección y coordinación de las actividades de producción, operación y mantenimiento.
Enseñanza y formación, e I+D+i.
Calidad, prevención de riesgos laborales y medioambiente

**3.- Recomendaciones previas**

Haber cursado:  
FÍSICA I y FÍSICA II  
MATEMÁTICAS I y II

**4.- Objetivos de la asignatura****Objetivos generales**

Se espera que con esta asignatura el alumno adquiera conocimientos y destrezas sobre distintos métodos y procesos de fabricación mecánica; determinar cualquier dimensión longitudinal o angular que se pueda presentar en una sección o laboratorio de verificación, de una industria mecánica. Saber que los parámetros obtenidos están dentro de la calidad exigida

**Objetivos específicos**

- El alumno conocerá los procedimientos y técnicas, así como los útiles y medios, y los parámetros de cálculo en la conformación mecánica por desprendimiento de material, determinando: materiales, máquinas y herramientas en función de la serie, sabiendo elegir y realizar el proceso de trabajo más adecuado y económico.
- Conocerá las máquinas-herramientas, así como su constitución y funcionamiento. Las herramientas utilizadas en las mismas, en cuanto a su forma y constitución.
- Saber redactar la documentación necesaria para la fabricación mecánica con máquinas herramientas.
- Saber controlar la calidad especificada de los productos fabricados, conociendo y aplicando diferentes técnicas de control de dimensiones lineales y angulares. Así como las tolerancias de fabricación ISO. Por lo que:
  - Conocerá y manejará los instrumentos de verificación, de medida de longitudes directa y por comparación, y la medida de ángulos.
  - Conocerá las definiciones y terminología, la simbolización e indicación, sobre tolerancias dimensionales según las normas UNE.
  - Conocerá los ajustes, sus tipos, dimensiones y aplicaciones; así como el Sistema de Ajustes y Tolerancias de Fabricación ISO.
  - Conocerá y sabrá manejar los aparatos auxiliares de medida, para determinar, por coordenadas, cualquier cota lineal o angular, en piezas prismáticas y de revolución cilíndricas o cónicas.
  - Conocerá y determinará las tolerancias normalizadas de los elementos roscados (medida de roscas). Y sabrá manejar diferentes aparatos para la verificación y medida, de los parámetros y sus tolerancias.
  - Conocerá y determinará las tolerancias normalizadas de los engranajes (medida de engranajes). Y sabrá manejar diferentes aparatos para la verificación y medida, de los parámetros y sus tolerancias.

**5.- Contenidos**

1.- ESTUDIO DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS: movimientos fundamentales; tipos; órganos masivos y cinemáticos. Relación de transmisión. Cajas de velocidades. Cajas de avances. Movimientos de corte, avance y penetración. Avances por minuto, por vuelta y por diente.

2.- MATERIALES DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE.  
Composición, aplicaciones, ventajas e inconvenientes de los materiales de las herramientas de corte para el mecanizado de alta velocidad (MAV). Aceros, carburos metálicos, cerámicas de corte, diamante, materiales recubiertos, Cermet y nuevos materiales de corte.

## 3.- GEOMETRÍA DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE.

Ángulos las herramientas de corte. Herramientas de perfil constante. Geometría de la viruta. Plano de cizalladura. Ley de Holm. Rompevirutas.

## 4.-TEORÍA DE LAS VELOCIDADES DE CORTE.

Velocidad de corte. Parámetros que influyen en la elección de la velocidad de corte. Teoría de Taylor; Denis; Konenber; Carboloy Co. Elección de las velocidades por catálogos del fabricante de la herramienta de corte.

## 5.- PARÁMETROS DE MECANIZADO.

Fuerzas de corte. Presión específica de corte por arrancamiento. Potencia de corte y potencia motor. Tiempos de corte. Tiempo de mecanizado. Cuadernos de máquina. Proceso de trabajo para mecanizado.

6.- APARATOS DE MEDIDA: directa lineal y angular, analógica y digital. Aparatos de medida auxiliares y de comparación.

7.- METROLOGÍA TRIGONOMÉTRICA: medición y verificación de magnitudes lineales y angulares en piezas prismáticas y de revolución (conos)

8.- TOLERANCIAS, MEDICIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL: de elementos roscados y de engranajes.

**6.- Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales

## Específicas

**(Saber):**

- Conocer los procedimientos de conformación en la fabricación mecánica.
- Identificar las herramientas, conocer su geometría y constitución
- Conocer las máquinas herramientas, su funcionamiento y construcción.
- Disponer de criterios suficientes para la optimización de procesos de fabricación
- Gestión y control de la calidad.

**(Saber hacer):**

- Redacción e interpretación de documentación técnica.
- Saber desarrollar los procesos y seleccionar el proceso o conjunto de procesos más adecuados para la fabricación mecánica.
- Capacidad para seleccionar, las máquinas, las herramientas y las técnicas para la fabricación mecánica por desprendimiento de viruta.
- Fomentar la preocupación por la calidad. Y evaluar y controlar la calidad del proceso y del producto

**(Ser):**

- Integración en equipos de trabajo.

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

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.: Trabajo en equipo.

CT8: Aprendizaje autónomo

**7.- Metodologías docentes**

- Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)
  - **Clases teóricas:** se utilizará la lección magistral para presentar los conceptos teóricos básicos de la asignatura.
  - Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor): pruebas que incluyen actividades, problemas o elaboración de informes.
  - **Clases prácticas** en laboratorios: ejercicios prácticos sobre la materia desarrollada en las clases teóricas de la asignatura par fijar los conocimientos adquiridos.
  - **Seminarios:** trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación de contenidos de sesiones magistrales o de laboratorio.
- Atención personalizada (dirigida por el profesor)
- Pruebas de evaluación
  - **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.
  - **Pruebas de evaluación:** objetivas de tipo test de respuestas múltiples, preguntas cortas, pruebas prácticas y orales.
  - **Actividades no presenciales:** Trabajos en grupo e individualizados.

**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		40	60
Prácticas	— En aula	10		20	30
	— En el laboratorio	14			14
	— En aula de informática				
	— De campo				
	— De visualización (visu)				
Seminarios		4		6	10
Exposiciones y debates		5		6	11
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Preparación de trabajos			18	18
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, S.: "Tecnología mecánica II. Máquinas Herramientas. Ciencia del maquinado"  
 LASHERAS, J.M<sup>º</sup>: "Tecnología Mecánica y Metrotecnica" (Tomos I y II)  
 ARIAS, H: "Tecnología Mecánica y Metrotecnica."  
 COCA REBOLLEDO/ROSIQUE JIMÉNEZ: "Tecnología Mecánica y Metrotecnica"  
 Apuntes del profesor.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- Tecnología Mecánica (Máquinas Herramientas) EDEBE
- Prácticas y Tecnología Mecánica: FAURA MATEU; FÉLIX
- Procesos mecánicos de conformación por deformación plástica. Severiano Gutierrez. Edición del autor

### 10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación será continua en el cuatrimestre que dura la asignatura, durante el cual se realizarán prácticas de laboratorio y se propondrán problemas y casos prácticos para resolver.

Criterios de evaluación

Se valorará la claridad y certeza en las preguntas propuestas.

Se valorará el desarrollo ordenado y lógico del los problemas propuestos. Los errores en las operaciones solo serán determinantes cuando los resultados obtenidos sean imposibles, lo que daría ha entender que el error es de concepto e inadmisibile.

Para su evaluación, la materia, se dividirá en dos bloques.

BLOQUE I: capítulos del 1 al 5.

BLOQUE II: capítulos 6; 7 y 8. Para aprobar la asignatura será necesario aprobar los dos bloques o compensar cuando una de las notas sea de 4 o superior.

Se conservará válida la parte aprobada, de la evaluación ordinaria, para la recuperación o evaluación extraordinaria, y para el curso siguiente.

Instrumentos de evaluación

Exámenes escritos de conocimientos generales y resolución de problemas tendrán un peso del 60 al 80% de la nota.

Valoración de los trabajos del 10 al 20%.

Prácticas de laboratorio: realización y examen del 10 al 20%. Deberán realizarse al menos el 80% de las prácticas. Tutorías el 5%
Recomendaciones para la evaluación
Se darán a conocer en cada caso
Recomendaciones para la recuperación
Revisar los fallos del examen con el profesor. Realizar las propuestas del examen de nuevo para corregir los errores cometidos, así como los exámenes de convocatorias anteriores que tendrá disponibles con sus soluciones

## INGENIERÍA DE MATERIALES

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106523	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Construcción y Agronomía				
Departamento	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Beatriz González Martín	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	235 - Edificio de Magisterio		
Horario de tutorías	Miércoles y Jueves de 16:00 a 19:00h		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:bgonzalez@usal.es">bgonzalez@usal.es</a>	Teléfono	980 545000 ext. 3636

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo II: Común a la rama industrial. Materia: Ingeniería de Materiales.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
El papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios es importante, ya que en ella se estudian las propiedades mecánicas de los materiales, cómo modificarlas y su obtención a partir de ensayos mecánicos.
Perfil profesional
Sector de la construcción mecánica en el ámbito de los materiales

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos generales de física, química y matemáticas. Haber cursado la asignatura Ciencia de Materiales.

**4.- Objetivos de la asignatura**

## Objetivos generales

- Se espera que con esta asignatura el alumnado adquiera conocimientos y destrezas sobre la Ingeniería de Materiales en el campo de la Mecánica.

## Objetivos específicos

- Conocer las distintas propiedades mecánicas y saber obtenerlas a partir de ensayos mecánicos.
- Entender la obtención de diferentes microestructuras a través de los diagramas de fases y los tratamientos térmicos.
- Comprender la estructura interna de los materiales (metales, cerámicos y polímeros) y su relación con las propiedades mecánicas

**5.- Contenidos**

## Contenidos teóricos

- BLOQUE I: Propiedades mecánicas de los materiales. Ensayos mecánicos.
- BLOQUE II: Control de la microestructura. Diagramas de equilibrio de fase. Tratamientos térmicos.
- BLOQUE III: Estructura, propiedades y selección de materiales metálicos, cerámicos y poliméricos.

## Prácticas de laboratorio

- Ensayos mecánicos.
- Análisis microestructural y fractográfico

**6.- Competencias a adquirir**

## Específicas

CE7: Conocimientos y capacidades para la aplicación de la Ingeniería de Materiales

## Básicas/Generales

## Transversales

CT1: Capacidad de análisis y síntesis.  
CT8: Aprendizaje autónomo

**7.- Metodologías docentes***Actividades introductorias*

- Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

*Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)*

- Clases teóricas: se utilizará la lección magistral para presentar los conceptos teóricos de la asignatura.

*Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)*

- Clases prácticas: formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.
- Prácticas en laboratorios: ejercicios prácticos en laboratorio.

*Atención personalizada (dirigida por el profesor)*

- Actividades de seguimiento on-line: interacción a través de las TIC.

*Pruebas de evaluación*

- Pruebas prácticas: pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.

### 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	60
Prácticas	- En aula	17		35	52
	- En el laboratorio	7		21	28
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online			4		4
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6			6
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>	<b>4</b>	<b>86</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- ASHBY MF, JONES DRH. Materiales para Ingeniería 1. Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño. Reverté (2008).  
 ASKELAND DR, PHULÉ PP. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Thomson-Paraninfo (2004).  
 CALLISTER WD. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales (dos tomos). Reverté S.A. (1997).  
 COCA REBOLLERO P, ROSIQUE JIMÉNEZ J. Ciencia de los Materiales: teoría y ensayos, tratamientos. Pirámide (1996).

MANGONON PL. Ciencia de Materiales. Selección y diseño. Prentice Hall (2001).  
 PERO-SANZ ELORZ JA. Ciencia e Ingeniería de Materiales. Estructura, transformaciones, propiedades y selección. CIE Inversiones editoriales-DOSSAT (2000).  
 SHACKLEFORD JF. Introducción a la Ciencia de Materiales para ingenieros. Prentice-Hall (2005).  
 SMITH WF, HASHEMI J. Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. McGraw-Hill (2006)

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación será continua en el semestre que dura la asignatura, a través de pruebas de carácter práctico. Además, se realizarán prácticas de laboratorio cuyos resultados han de ser elaborados por el estudiante.

### Criterios de evaluación

- El estudiante conozca las distintas propiedades mecánicas y sepa obtenerlas a partir de ensayos mecánicos.
- El estudiante entienda la obtención de diferentes microestructuras a través de los diagramas de fases y los tratamientos térmicos.
- El estudiante comprenda la estructura interna de los materiales (metales, cerámicos y polímeros) y su relación con las propiedades mecánicas

### Instrumentos de evaluación

La evaluación se realizará teniendo en cuenta:

- Prácticas de laboratorio, 15%.
- Resolución de problemas, 15%.
- Realización de un examen teórico, 70%. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.

### Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda al estudiante la realización de un trabajo continuo durante todo el semestre

### Recomendaciones para la recuperación

Se recomienda al estudiante analiza junto al profesor el por qué no se ha superado la asignatura para poder llegar a recuperarla

### INGENIERÍA GRÁFICA

#### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106526	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	Semestral
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

#### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Ortiz Marco	Grupo / s	
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	250, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Lunes, 11:00 - 12:00 y 13:00 - 14:00; Martes 10:00 - 12:00; Miércoles, 11:00 - 13:00		
URL Web			
E-mail	juanorti@usal.es	Teléfono	980.54.50.00 (Ext. 3622)

Profesor	José Morocho Martín	Grupo / s	
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	252, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Jueves 10:00-12:00		
URL Web			
E-mail	jmoroch@usal.es	Teléfono	980.54.50.00 (Ext. 3622)

Profesor	Rubén Rodríguez Rodrigo	Grupo / s	
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	256, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Miércoles 19:00-21:00		
URL Web			
E-mail	rubenrodriguez@usal.es	Teléfono	980.54.50.00 (Ext.3622)

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo de tecnología específica mecánica.

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

Preparar al alumno para el uso del lenguaje de expresión gráfica en la ingeniería, lo que le permitirá seguir el desarrollo de las asignaturas con alto contenido gráfico (planos, esquemas de instalaciones industriales, generación energética, etc.).

Perfil profesional

En el entorno industrial es preciso conocer y comprender el lenguaje gráfico, requiriéndose capacidad de concepción espacial que permita resolver los diferentes problemas que se puedan presentar en el desarrollo de la actividad profesional. Asimismo, es necesario el conocimiento de los recursos gráficos que permitan transmitir ideas y propuestas, que se apoyen en conceptos normalizados con el objetivo de utilizar un mismo marco profesional que facilite la comunicación técnica.

La documentación gráfica, el análisis y el diseño, son también aspectos fundamentales del proceso industrial, que disponen de un espacio importante en la planificación de la asignatura. Estos aspectos se abordan de manera que completen la formación en el desarrollo de habilidades intelectivas que permitan analizar las situaciones y buscar la mejor solución en cuanto a diseño y representación, relativa a la actividad profesional. El conocimiento e interpretación de las normas básicas de dibujo y el uso de herramientas informáticas CAD, es imprescindible para la redacción de proyectos de su competencia.

## 3.- Recomendaciones previas

Haber cursado y aprobado la asignatura "Expresión Gráfica" Básica de primer curso, ya que son imprescindibles los conocimientos adquiridos especialmente los relativos al Diseño Asistido por Ordenador.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Aplicar los Sistemas de Representación, siendo capaz de trasladar del espacio al plano, y viceversa, formas, superficies, volúmenes, elementos y sistemas mecánicos.

Ser capaz de relacionar los citados conocimientos aplicados con los de las diferentes disciplinas científicas propias de otras asignaturas de su plan de estudios.

Apreciar la importancia de la normalización como medio de universalizar el lenguaje gráfico.

Adquirir destreza en la croquización de dibujos como medio de plasmar ideas gráficamente de un modo rápido, improvisado y muy eficaz. Es el medio de comunicación habitual entre el ingeniero y el operario en el taller o la fábrica.

Valorar el lenguaje técnico propio del Dibujo Industrial como la herramienta idónea para expresar sus futuras creaciones, diseños y proyectos técnicos.

Saber interpretar y generar, por medio de recursos CAD, de planos de conjuntos, distinguiendo entre las funciones de cada elemento.

Inculcar la idea de que una pieza o componente no tiene casi nunca sentido por sí sola sino que debe considerarse siempre en el conjunto o mecanismo al que pertenece.

Extender el concepto de normalización más allá del de "Normas de Dibujo" haciendo ver que la fabricación en serie ha introducido también normalización relativa a formas y dimensiones de elementos. Introducir el uso de estas normas.

Presentar determinados elementos de uso muy común en la industria (roscas, chavetas, engranajes, rodamientos, soldadura, etc.). Saber qué son y para qué se utilizan. Conocer su representación en planos. Conocer la Normalización de estos elementos y el uso de catálogos.

Adquirir las bases conceptuales sobre el funcionamiento y las posibilidades de los ordenadores en el campo de la Ingeniería Gráfica.

Al finalizar el curso, se tiene que tener la capacidad de abordar otras disciplinas nuevas del plan de estudios, y especialmente asignaturas en las que le sea preciso el empleo de técnicas gráficas de expresión.

## 5.- Contenidos

### TEMA 1 PRINCIPIOS DE NORMALIZACIÓN

Importancia de la normalización en el dibujo industrial.

Conceptos de norma y normalización.

Clases de normas.

Normas industriales y sus clases.

Clasificación de las normas según el tipo de aplicación.

Normas UNE.

Organizaciones extranjeras de normalización. Normalización internacional. Normas ISO.

### TEMA 2 ROTULACIÓN

Parte gráfica y parte escrita de los elementos a dibujar.

Escritura normalizada. (UNE 1.034-75(1) 1 R).

### TEMA 3 LÍNEAS NORMALIZADAS

Líneas empleadas en el dibujo industrial. (UNE 1.032-74)

Anchura de líneas.

Tipos de líneas normalizadas.

### TEMA 4 FORMATOS NORMALIZADOS Y DIBUJOS TÉCNICOS

Normalización de formatos. (UNE 1.011).

Formatos y escalas normalizadas.

Plegado de planos para archivadores. (UNE 1.027-75).

Cuadro de rotulación y despiezo. (UNE 1.035-83 2 R).

Despiezo separado.

**TEMA 5 NORMAS DE REPRESENTACIÓN**

Tipos de dibujo. Dibujo técnico o industrial. Dibujo de croquización.

Denominación de las vistas.

Vistas necesarias de una pieza.

Situación y posiciones relativas de las vistas. (UNE 1.032-74).

Simbología de los Sistemas de vistas europeo y americano.

Elección de las vistas.

Vistas particulares.

Criterios generales de representación normalizada de dibujos técnicos.

**TEMA 6 CROQUIZACIÓN**

Concepto de croquización.

Tipos de croquis. Croquis Diédrico. En perspectiva.

Proceso de croquización.

Sistema de representación elegido. - Elección de vistas.

Medición y acotación. - Cotas fundamentales. - Cotas generales.

**TEMA 7 FUNDAMENTOS DE DIBUJO INDUSTRIAL**

Proyecciones ortográficas u ortogonales.

Concepto de vista auxiliar.

Vista auxiliar simple

Vista auxiliar doble u oblicua.

**TEMA 8 CORTES SECCIONES Y ROTURAS**

Definición de corte y sección. (UNE 1.032-74).

Proceso para la realización de un corte o sección. Diferencia entre corte y sección.

Criterios de rayado y líneas de rotura.

Clases de cortes.

Cortes totales. Por un solo plano. Con giro. Auxiliar. Por planos paralelos.

Corte de cuadrante o semicorte.

Corte parcial.

Corte de detalle.

Piezas cuyo corte no se raya.

Secciones.

Sección abatida o girada.

Sección desplazada.

Roturas.

**TEMA 9 ACOTACIÓN**

Normas principales para la acotación de un dibujo.

Concepto de acotación. (UNE 1.039-75).

Métodos de ejecución.

Líneas de cota, auxiliares e indicadoras o de referencia.

Flechas de cota.

Rotulación de cotas.  
Letras y símbolos complementarios de acotación.  
Principios para la colocación de cotas.  
Indicaciones especiales.  
Chañanes.  
Dimensiones idénticas.  
Elementos equidistantes.

Disposición de cotas y sistemas de acotación.  
Según el proceso de fabricación.  
Acotar según posición en proceso de fabricación.  
Acotación en serie o en cadena.  
Acotación en paralelo.  
Acotaciones combinadas.  
Acotación por coordenadas.

Acotación funcional.  
Acotación según la función a desempeñar.  
Acotación para el control o comprobación.

#### **TEMA 10 CONICIDAD, CONVERGENCIA E INCLINACIÓN**

Acotación de formas cónicas.  
Concepto de conicidad. Ángulo de inclinación en el cono o semiángulo de conicidad.  
Acotación de formas piramidales o troncopiramidales.  
Concepto de convergencia. Ángulo de inclinación de la pirámide.  
Acotación de superficies inclinadas respecto al plano horizontal.  
Concepto de inclinación. Ángulo de inclinación.

#### **Actividades Prácticas:**

2 sesiones, en grupos pequeños, de resolución, interpretación y dudas sobre los contenidos de los temas anteriores.

#### **TEMA 11 ROSCAS**

Generalidades sobre roscas.  
Definiciones fundamentales y su generación. (UNE 17.001).  
Clasificación de las roscas.  
Principales tipos de roscas normalizadas. Forma del perfil de la rosca.  
Diferencias fundamentales entre el perfil métrico y el whitword.  
Dimensiones del perfil para rosca. Calibrado, verificación y determinación de las roscas.  
Calidades y acabados de roscas. Consignación en los dibujos.  
Designación abreviada de las roscas

#### **TEMA 12 ELEMENTOS ROSCADOS**

Representación convencional y simplificada según normas.(UNE 1.037-74) (ISO R 128) (DIN 27).  
Roscas vistas y roscas ocultas.  
Vista de cabeza de las roscas.  
Piezas roscadas representadas en corte.

Unión de piezas roscadas.

Acotación de roscas.

4. Rosca métrica ISO. (UNE 17.701-75).

Serie general de diámetros y pasos. (UNE 17.702-75).

Normalización y designación de elementos roscados.

Tornillos. Bulones. Tuercas. Espárragos. Espigas roscadas.

Dibujo de un tornillo y tuerca hexagonales.

Dibujo de uniones atornilladas.

Alojamientos para cabezas de tornillos.

Para cabeza cilíndrica. Para cabeza avellanada. Acotación de alojamientos.

Simplificación en pequeños dibujos. (UNE 1.043).

### **TEMA 13 OTROS ELEMENTOS NORMALIZADOS**

Pasadores. Concepto, clasificación y representación.

Chavetas. Concepto, clasificación y representación.

Arandelas. Concepto, clasificación y representación.

Resortes. Concepto, clasificación y representación.

Manejo de tablas para el establecimiento de dimensiones y ajustes.

#### **Actividades Prácticas:**

2 sesiones, en grupos pequeños, de resolución, interpretación y dudas sobre los contenidos de los temas anteriores.

### **TEMA 14 SIGNOS SUPERFICIALES**

Aplicación de las normas. (UNE 1.037-83). (ISO 1.302).

Tipos de superficie.

En bruto.

Mecanizadas. Tratadas. Moleteadas.

Rugosidades.

Rugosidad media.

Medición de rugosidad. Rugosímetros y clases.

Símbolos para la designación de estrías.

Constancia gráfica de los estados superficiales.

Consignación de rugosidad y orientación.

Cuadro de valores de la rugosidad.

Mecanizados y tratamientos especiales.

Acotación y delimitación de superficies.

### **TEMA 15 CONCEPTOS DE TOLERANCIA Y AJUSTE**

Definiciones fundamentales.

Acoplamiento. Tipos de ajustes.

Tolerancia de un ajuste.

Sistemas de tolerancia y ajuste ISO.

Formación de las calidades de tolerancia. (DIN 7.150).

Diámetros nominales y grupos formados.

Aplicación de las calidades.  
Posición de las tolerancias en el sistema ISO.  
Nomenclatura de las tolerancias.  
Factores de determinación del tamaño de la pieza.  
Sistemas de ajuste. De eje único o eje base. De agujero único o agujero base.  
Elección del sistema agujero-base y eje-base.  
Selección de ajustes.  
Montaje y desmontaje de los ajustes.

Consignación de las tolerancias en los dibujos. (DIN 406).

Normas de actuación con tolerancias.

Relación existente entre calidad superficial y tolerancia.

**Actividades Prácticas:**

1 sesión, en grupos pequeños, de resolución, interpretación y dudas sobre los contenidos de los temas anteriores.

**TEMA 16 PERFILES LAMINADOS.**

Productos laminados comerciales. Perfiles estructurales.

Denominaciones. Normas, representación y símbolos UNE 5019.

**TEMA 17 SISTEMAS DE UNIÓN**

Introducción.

Clasificación y tipos de cierre.

Acoplamientos y transmisión entre ejes.

**TEMA 18 UNIONES ATORNILLADAS**

Designación DIN 962 de tornillos.

Tornillos de ajuste DIN 609.

Signos convencionales para remaches y tornillos en el dibujo DIN 407 - UNE 1045.

Simplificación UNE 1043.

Aplicaciones.

**TEMA 19 UNIONES SOLDADAS**

Conceptos fundamentales.

Tipos de soldadura.

Presentación convencional y simbólica. UNE 14009 - DIN 1910 - 1911 - 1912.

Materiales según su soldabilidad.

Aplicaciones.

**TEMA 20 UNIONES ROBLONADAS**

Fundamentos.

Tipos.

Normas sobre su disposición.

Representación normalizada.

**TEMA 21 UNIONES NO ATORNILLADAS**

Elementos normalizados. Aplicaciones.

**Actividades Prácticas:**

1 sesión, en grupos pequeños, de resolución, interpretación y dudas sobre los contenidos de los temas anteriores.

**TEMA 22 ARBOLES Y EJES**

Generalidades.  
Entalladuras DIN 509.  
Puntas de centrado DIN 332.  
Extremos de ejes. Cilíndricos. Cónicos.  
Ejes nervados según normas DIN UNE.  
Acoplamientos.

**TEMA 23 LEVAS**

Clasificación de levas y seguidores.  
Diagramas de desplazamientos.  
Diseño gráfico de perfiles de levas.  
Derivadas del movimiento del seguidor.

**TEMA 24 TRANSMISIÓN POR ENGRANAJES**

Introducción.  
Clasificación y conceptos de los engranajes.  
Representación convencional de engranajes UNE 1044.  
Engranajes: Cilíndrico de dientes rectos.  
Cilíndrico de dientes helicoidal.  
Esfuerzos a que están sometidos los dientes.  
Esfuerzos en los apoyos.  
Dimensionamiento del engranaje.  
Trazado de los dientes con perfil de envolvente.  
Determinación de las características de dos ruedas que engranan.  
Datos a consignar en el dibujo.  
Anotaciones complementarias.

**TEMA 25 TRANSMISIONES FLEXIBLES POR CORREAS, CADENAS Y CABLES**

Generalidades.  
Tipos.  
Normas de poleas, correas y cadenas.  
Representación de poleas y ruedas.  
Selección de correas, cadenas y cables.

**TEMA 26 RODAMIENTOS**

Generalidades.  
Clasificación.  
Representación.  
Fijación lateral.  
Lubricación de los rodamientos.  
Obturación.  
Ajustes de montaje para los rodamientos.  
Selección y dimensionamiento de los rodamientos.  
Aplicación de los rodamientos en transmisión de los engranajes.

**Actividades Prácticas:**

2 sesiones, en grupos pequeños, de resolución, interpretación y dudas sobre los contenidos de los temas anteriores.

**TEMA 27 REPRESENTACIÓN DE CONJUNTOS Y DESPIEZOS**

Introducción.

Dibujo de conjuntos mecánicos.

Normas a tener en cuenta al realizar un dibujo de conjunto.

Acotación funcional y dimensional.

Número de marcas de las piezas.

Líneas de referencia.

Casillero de cajetín. Lista de piezas y materiales. (UNE 1.035-75).

Croquizado de cada pieza del conjunto.

Dibujo del despiece con AutoCAD.

Ordenación del conjunto.

Estructura de plano. Lista de despiece. Ordenación de planos. Numeración de los planos.

**Actividades Prácticas:**

4 sesiones, en grupos pequeños, de resolución, interpretación y dudas sobre los contenidos de los temas anteriores.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

CE2: Capacidad de visión espacial y conocimientos de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

Transversales

CT 1.- Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.

CT 2.- Capacidad de análisis, crítica y síntesis.

CT 3.- Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.

CT 4.- Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.

CT 5.- Capacidad de toma de decisiones.

CT 6.- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CT 7.- Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías.

CT 8.- Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.

CT 9.- Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados, en lengua nativa.

CT 11.- Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinarios o multidisciplinares.

**7.- Metodologías****Actividades introductorias:**

Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

**Actividades Teóricas:**

Sesiones académicas teóricas: Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral con apoyo de sistemas informáticos. Las presentaciones estarán accesibles al alumno, en la plataforma de enseñanza virtual de la Universidad.

**Actividades prácticas guiadas:**

Sesiones prácticas en el aula de informática: Formulación, análisis, resolución y debate de ejercicios, afines a la temática de la asignatura. Se realizarán en las aulas de informática (grupos no mayores de 33 alumnos).

Sesiones prácticas en aula: Realización de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos teóricos impartidos durante el curso. Se realizarán en grupos no mayores de 33 alumnos.

Seminarios: de corrección de las prácticas realizadas.

**Atención personalizada:**

Tutorías: Tutorías colectivas o individuales.

Actividades de seguimiento on-line: Mediante la plataforma Studium.

**Actividades prácticas autónomas:**

Resolución de problemas: Resolución de ejercicios relativos al temario de la asignatura mediante croquización y CAD. Algunos ejercicios serán de entrega obligada para su evaluación.

**Pruebas de evaluación:**

Pruebas objetivas de tipo test o de respuesta corta: Cuestionarios teórico- prácticos a resolver de forma presencial o por medio de la plataforma Studium.

Pruebas prácticas: Ejercicios prácticos como los ejecutados en las clases prácticas.

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

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		24		24	48
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	24		24	48
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2			2
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online			2		2
Preparación de trabajos				25	25

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	7		15	22
TOTAL	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>88</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Apuntes de la asignatura: Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería. "Campus Viriato" Zamora.  
 Catálogos normalizados de elementos de máquinas.  
 Preciado, C, Moral, FJ, «Normalización del Dibujo Técnico», Ed. Donostiarra 2004  
 Auria, JM y otros. «Dibujo Industrial, conjuntos y despieces», Ed. Thompson, 2005  
 Villar Del Fresno/G<sup>a</sup> Marcos/Caro Rodríguez: «Normalización del Dibujo Industrial»  
 Glez. Monsalve/Palencia Cortés: "Normalización Industrial.»  
 AENOR: «Manual de Normas sobre Dibujo Técnico»  
 Álvaro De Sandoval: «Dibujo Industrial»  
 Larburu, N. (1988). Técnicas del Dibujo. Libro . Madrid: Paraninfo.  
 Félez, J. y Martínez, M. L. (2000). Dibujo Industrial.3ª edición. Madrid, 2000.Editorial Síntesis.  
 J.M. Cabanella. Univ. Polit. Madrid. Ejercicios de Dibujo Técnico.  
 SL. Straneo y R. Consorti. UTEHA. El Dibujo Técnico Mecánico.  
 F. J. Rguez Abajo-Roberto Galarraga Astibia. Ed. Donostierra. Normalización del Dibujo Industrial.  
 Xoán A. Leiceaga. Aenor. Normas básicas de Dibujo Técnico.  
 J. Félez – M<sup>a</sup> L. Martínez. Univ. Polit. Madrid. Representación y Normalización Industrial.  
 F. Brusola y Otros. Ed. Tébar Flores. Acotación Funcional.  
 RODRÍGUEZ DE ABAJO, F.J. y GARRALAGA ASTIBIA, R., Normalización del Dibujo Industrial. Ed. Donostiarra S.A., 1.993.  
 VILLANUEVA, M., Prácticas de dibujo técnico. Bilbao, Urmo. S.A. 1.984.  
 Félez, Martínez, Cabanellas y Carretero. Fundamentos de Ingeniería Gráfica.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación será continua a lo largo del curso, contabilizándose la asistencia a las clases presenciales, la elaboración y entrega de ejercicios prácticos, la realización de cuestionarios a través de la plataforma de docencia virtual y las pruebas presenciales tanto teóricas como prácticas.

<p>Criterios de evaluación</p> <p>Parte teórica: Resolución de cuestiones presenciales y/o a través de la plataforma docente durante el semestre. Valor en la calificación final del <b>10%</b>. Prueba final presencial y/o a través de la plataforma docente de conocimientos teóricos, tipo test o de preguntas cortas con un valor en la calificación final del <b>15%</b>.</p> <p>Parte Práctica: Asistencia <b>obligatoria</b> a las clases presenciales prácticas valorándose las prácticas realizadas con un valor en la calificación final del <b>20%</b>. Prueba final presencial de conocimientos mediante ejercicios prácticos similares a los realizados en las clases prácticas y en las entregas obligatorias. Valor en la calificación final del <b>40%</b>. Entrega (<b>obligatoria para aprobar la asignatura</b>) de ejercicios para la evaluación continua de las competencias adquiridas. El alumno deberá entregar un conjunto de ejercicios propuestos para cada tema. Valor en la calificación final del <b>15%</b>. Para poder puntuar se deberán entregar antes de la fecha indicada y tener al menos el 50% del valor en cada una de ellas. Para la <b>recuperación</b> de la asignatura: Se conservan las notas de la asistencia y de los cuestionarios obtenidas durante el semestre <b>30%</b>. Entrega <b>obligatoria</b> de los ejercicios propuestos (si no se han entregado durante el semestre), con un valor en la calificación final del <b>15%</b>. Prueba presencial de conocimientos teóricos y prácticos, del mismo tipo de los hechos en el semestre. Valor en la calificación final del <b>55%</b>.</p>
<p>Instrumentos de evaluación</p> <p>Examen presencial de conocimientos teóricos y prácticos. Asistencia a las clases presenciales teóricas y prácticas. Resolución de cuestiones a través de la plataforma docente. Entrega <b>obligatoria</b> de los ejercicios propuestos.</p>
<p>Recomendaciones para la evaluación</p> <p>Asistencia presencial a lo largo del curso, tanto a las clases de teoría como a las prácticas y seminarios de dudas. Estudiar y resolver dibujos, entregando los ejercicios de forma continua. Intentar hacer los dibujos propuestos antes de su resolución en el aula. Hacer uso de las tutorías.</p>
<p>Recomendaciones para la recuperación</p> <p>Repasar la teoría y repetir los dibujos propuestos en clase y los ejercicios para entregar. Hacer uso de las tutorías.</p>

## INGENIERÍA TÉRMICA II

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106522	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	3º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Máquinas y Motores Térmicos				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Web del Profesor (de acceso libre, pero con posibilidad de registro).			
	URL de Acceso:	<a href="http://dim.usal.es/eps/mmt">http://dim.usal.es/eps/mmt</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan-Ramón Muñoz Rico	Grupo / s	Único
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Máquinas y Motores Térmicos		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	232		
Horario de tutorías	Consultar tablón general de anuncios, tablón del profesor y página Web del centro		
URL Web	<a href="http://dim.usal.es/eps/mmt">http://dim.usal.es/eps/mmt</a>		
E-mail	<a href="mailto:rico@usal.es">rico@usal.es</a>	Teléfono	980545000-3631

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Tecnología Específica Mecánica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Esta Asignatura emplea los conocimientos adquiridos en Asignaturas previas para estudiar, desde un punto de vista energético, el funcionamiento de los sistemas de potencia en cualquiera de sus formas, lo que sirve como punto de inicio para su desarrollo posterior.
Perfil profesional
Ingeniería Térmica

## 3.- Recomendaciones previas

Es deseable que los estudiantes que cursen Ingeniería Térmica II hayan superado las Asignaturas de Física (I y II), Química, Matemáticas (I y II), Ingeniería Térmica I y Mecánica de Fluidos, ya que sin el asentamiento de los conceptos previos aportados por estas Asignaturas será prácticamente imposible el seguimiento eficaz de ésta.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Los estudiantes que cursen Ingeniería Térmica II deben comprender los fundamentos del funcionamiento de las máquinas y motores térmicos a nivel energético para, a partir de ahí, ser capaces de resolver los problemas con los que habitualmente se tiene que enfrentar un Ingeniero en el ejercicio de su profesión.

**5.- Contenidos****Teoría y Prácticas de Aula.**

Tema 1. Motores Volumétricos de Combustión Interna I.

Tema 2. Motores Volumétricos de Combustión Interna II.

Tema 3. Motores de Turbina de Gas.

Tema 4. Motores de Turbina de Vapor.

Tema 5. Turbomáquinas Térmicas.

Tema 6. Sistemas de Refrigeración y Bomba de Calor.

Tema 7. Mezclas no reactivas: Psicrometría.

Tema 8. Mezclas reactivas: Combustión y Combustibles.

Tema 9. Futuro y tendencias de la Ingeniería Térmica: cambio climático, efecto invernadero y capa de ozono.

**Prácticas de Informática (en Aula).**

Temas 1 y 2. Análisis del Comportamiento Termodinámico de los Motores Volumétricos de Combustión Interna con Termograf.

Tema 3. Análisis del Comportamiento Termodinámico de los Motores de Turbina de Gas con Termograf.

Tema 4. Análisis del Comportamiento Termodinámico de los Motores de Turbina de Vapor con Termograf.

**Prácticas de Laboratorio<sup>(\*)</sup>.**

Práctica 1. Desmontaje y Montaje de un Motor de Combustión Interna.

Práctica 2. Obtención de las curvas características de un Motor de Combustión Interna.

Práctica 3. Obtención del ciclo indicado en un cilindro de un Motor de Combustión Interna.

Práctica 4. Determinación de los parámetros de funcionamiento de una Turbina de Gas.

Práctica 5. Determinación de los parámetros de funcionamiento de un sistema de frío por compresión.

<sup>(\*)</sup> La realización de Prácticas de Laboratorio estará siempre supeditada a la disponibilidad del material, así como del combustible necesario, ambos sujetos al presupuesto anual del Área de Conocimiento.

**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.

CE.6. Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas Fluidomecánicas.

CE17. Capacidad de identificar las complejidades matemáticas en aplicaciones de ingeniería mecánica.

CE20.	Conocimiento y capacidad para diseñar y calcular instalaciones industriales y en edificación.
CE21.	Capacidad para desarrollar constructivamente las instalaciones industriales y en edificios, controlar y planificar su ejecución y verificar las pruebas de servicio y su Mantenimiento.
CE33.	Capacidad de elección del software más adecuado a cada necesidad.
CE35.	Conocimiento de los sistemas de climatización y calefacción de su gestión, control y automatización y de su repercusión medio ambiental y energética.
CE38.	Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.
CEE.10.	Conocimiento aplicado sobre energías renovables.
<b>Transversales</b>	
CT1.	Saber identificar los aspectos básicos de un sistema, descomponiéndolo en unidades funcionales y describir su funcionamiento.
CT2.	Desarrollar la iniciativa personal, la creatividad, el dinamismo, el sentido crítico y otros muchos valores que hacen a las personas activas ante las circunstancias que los rodean. Recopilar la información técnica relativa a un tema y asignar eficientemente los recursos necesarios para la realización de un trabajo determinado, con una adecuación temporal.
CT3.	Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje correcto y apropiado a cada situación. Escribir con corrección ortográfica.
CT4.	Utilización de las herramientas necesarias, incluidas las informáticas para solventar cualquier dificultad o cuestión. Resolver los problemas de las tecnologías específicas así como saber plantear la resolución de nuevos problemas.
CT5.	Realizar eficazmente los cometidos asignados como miembro de un equipo e integrarse y participar en las tareas del grupo.
CT6.	Realizar trabajos en grupo interdisciplinares. Participación en debates sobre materias técnicas estudiadas a lo largo de la titulación.
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.

**7.- Metodologías docentes**

Tipología	Descripción
<b>Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)</b>	
Actividades introductorias	En toda asignatura deben existir algunas clases previas introductorias que sitúan al estudiante tanto en los objetivos, en general, como en las metodologías y las técnicas con que se abordan las particularidades del contenido abarcado por la Asignatura.
<b>Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)</b>	
Sesión magistral	La Sesión Magistral será una de las formas de transmisión de conocimientos, aunque no la única. No obstante, no se empleará la Sesión Magistral en modo estricto sino que en las clases existirá una continua demanda del Profesor hacia los estudiantes, atendiéndose igualmente la demanda de los estudiantes hacia el Profesor. Se recomienda la asistencia continuada a las clases de la Asignatura. Si por cualquier circunstancia un estudiante no puede asistir a las clases no es necesario que lo justifique. Es conveniente, no obstante, hacer notar aquí que muchas de las dudas por las que se acude a las Tutorías no tienen otra justificación que la no asistencia a las clases de las asignaturas. Procede recordar que la asistencia a las clases de esta Asignatura es un derecho y no una obligación de los estudiantes, y no es tenida en cuenta ni a favor ni en contra a la hora de la evaluación: se evalúan conocimientos, no actitudes.

Tipología	Descripción
	<p>Por ello, la NO asistencia a clase no tiene necesidad de justificación. No obstante, es conveniente recordar que la Escuela está en Zamora para todos, estudiantes, Profesores y Personal de Administración y Servicios, y que las clases se imparten en ella. Los procedimientos de enseñanza utilizados en la Universidad de Salamanca son presenciales y no a distancia. No haber asistido a las clases a su debido tiempo, sea por la causa que fuere, que no vendrá al caso, no da derecho a que las Tutorías se conviertan en clases particulares.</p> <p>Si se asiste a clase procúrese ir de forma continuada. Es saludable crear el hábito de asistir todos los días a las clases porque el trabajo que damos hecho los profesores no lo tendrán que hacer los estudiantes. Ir a clase debería facilitar la comprensión de las asignaturas; no así su retención. Ahí toca al estudiante poner de su parte el esfuerzo necesario.</p> <p>Si, esporádicamente, un día no se asiste a clase, procúrese ponerse al día bien con las indicaciones que pueden aportar los compañeros o con las indicaciones del propio Profesor. No se recomienda asistir a las clases de forma intermitente para ver “por dónde va”: esto sólo hará perder tiempo al estudiante, que acabará por no entender nada ya que perderá absolutamente la secuencia con la que está pensado el contenido de la Asignatura.</p>
Eventos científicos	<p>Cuando proceda y las circunstancias lo permitan se invitará a ponentes para que pronuncien conferencias sobre temas de interés. Del mismo modo, se programarán Cursos Extraordinarios con los que los estudiantes puedan ampliar su formación en aspectos que se consideren relevantes en el ejercicio de su profesión. Igualmente, se recomendará a los estudiantes la asistencia a aquellas actividades (Congresos, Exposiciones, etc) que también puedan encontrarse en el ámbito que abarca la temática de la Asignatura.</p>
<b>Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)</b>	
Prácticas en el aula	<p>Las Prácticas en Aula consistirán tanto en la realización de problemas como de simulaciones mediante programas informáticos, que los estudiantes tendrán instalados previamente en sus ordenadores, con los que asistirán a clase habiendo configurado previamente su acceso a Internet por WiFi, ya que se necesitará.</p>
Prácticas en laboratorios	<p>A medida que se vaya avanzando en la materia y de forma sincronizada con los temas que se vayan tratando se irá proponiendo la realización de Prácticas de Laboratorio con las que los estudiantes puedan ubicar, en la práctica, los conceptos expuestos y trabajados en las clases teóricas y de problemas.</p>
Prácticas externas	<p>Cuando las circunstancias lo permitan se organizarán visitas a empresas, entidades o instituciones relacionadas con los contenidos de la Asignatura.</p>
Seminarios	<p>Cuando se detecte alguna carencia generalizada en el grupo que pueda abocar, en general, a errores de concepto que puedan dar lugar a malos resultados, se propondrá la realización de Seminarios de actualización.</p> <p>Igualmente se propondrá la realización de Seminarios sobre aquellos temas que estando relacionados con los contenidos de la Asignatura no tengan cabida en el programa de la misma por suponer una ampliación de conocimientos no contemplada, habitualmente por falta de tiempo.</p>

Tipología	Descripción
Exposiciones	Se propondrá para su realización voluntaria la construcción de pósters acerca de la temática relacionada con la temática tratada en la Asignatura, que se exhibirán en el Hall de la Escuela.
<b>Atención personalizada (dirigida por el profesor)</b>	
Tutorías	<p>Los Horarios de Tutorías que se indiquen bien en la Guía Académica, bien en los Tablones de Anuncios correspondientes del Centro son los oficiales.</p> <p>No obstante, se estará a disposición de los estudiantes siempre que disponga de tiempo, aunque sea fuera de las horas de Tutoría. Ahora bien: téngase en cuenta que la disposición de tiempo de los Profesores es limitada, máxime cuando han de dedicar tanto tiempo a labores administrativas una vez inmersos en el Espacio Europeo de Educación Superior y a sus exigencias en este sentido.</p> <p>Téngase en cuenta especialmente en fechas próximas a exámenes porque no por eso los días duran más de veinticuatro horas, ni las horas más de sesenta minutos ni los minutos más de sesenta segundos. El tiempo, aún estando de exámenes, es el mismo para los profesores que para los alumnos. Evítase el bombardeo de dudas en fechas próximas a exámenes porque además de delatar una mala organización por parte del estudiante (defecto éste imperdonable en un Ingeniero), será muy posible que no se le pueda atender a tiempo.</p> <p>Se deben utilizar las Tutorías de cara a obtener la orientación adecuada para resolver aquellas dificultades que, una vez se han planteado, el estudiante ha intentado resolver por sí mismo: lo que se trabaja no se olvida. Si aún así y tras buscar la solución en la Bibliografía recomendada no lo ha conseguido, es el momento de acudir a la Tutoría, pero no antes. Es decir: es de agradecer que no se asista a las Tutorías para hacer preguntas que se puedan resolver con respuestas del tipo "esto está en la página 100 del Moran y se explicó con profundidad en su día en clase" (por poner un ejemplo de entre las que han sido frecuentes). Esto delata que ni se ha leído la lección del libro, y no deja en muy buen lugar a quien pregunta en lo que a su madurez académica se refiere.</p>
Actividades de seguimiento on-line	Los estudiantes disponen de la Web del profesor en la que se pueden registrar para aportar sus comentarios. También disponen de un foro en el que pueden intervenir con total libertad y en el que recomiendo no emplear el anonimato.
<b>Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)</b>	
Resolución de problemas	<p>En clase se realizarán problemas similares a los que se incluirán en los exámenes. No obstante, los estudiantes deben aprender a abordar problemas, y a encontrar y resolver, por sí mismos, las dificultades que se les puedan plantear. Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación pueden ayudar a visualizar situaciones difíciles de entender pero jamás podrán suplantar el trabajo personal que supone el estudio.</p> <p>En este sentido, es altamente recomendable que los estudiantes organicen su tiempo y que realicen por su cuenta los problemas que corresponden a cada capítulo y en el orden en que se proponen, ya que están estudiados para que el nivel de dificultad sea progresivamente creciente.</p> <p>Obviamente, de modo previo a la realización de los correspondientes problemas han de haber estudiado, comprendido y retenido los conceptos teóricos que emplearán en los problemas.</p>

Tipología	Descripción
Estudio de casos	Cuando las circunstancias lo aconsejen se plantearán casos en los que los estudiantes deberán dar respuesta a una situación concreta que puede estar relacionada, por ejemplo, con algún acontecimiento social relacionado con la temática que se aborda en la Asignatura.
Foros de discusión	El hecho de disponer de un foro fuera de Studium permite la intervención en él de profesionales de muy diversos ámbitos relacionados con el mundo del Motor, de la Ingeniería Térmica y de la Termotecnia. En este sentido, es muy enriquecedora ya no sólo la intervención en él por parte de los estudiantes, sino la lectura de las anotaciones de las que ya se dispone.
<b>Pruebas de evaluación</b>	
Pruebas prácticas	Habitualmente los exámenes consistirán en la resolución de tres o cuatro 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		15		45	60
Prácticas	- En aula	15		45	60
	- En el laboratorio	10			10
	- En aula de informática				
	- De campo	10			10
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6			6
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			2
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</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.
- AGUILAR, J. Curso de Termodinámica. Ed. Alhambra (Madrid), 1981. ISBN: 84-205-0842-X.
- ARCO, L. Termotecnia. Calor Industrial. Transferencia, producción y aplicaciones. Ed. Mitre (Barcelona), 1984. ISBN: 84-86153-16-6.
- ARIAS-PAZ, M. Manual de Automóviles. Ed. Cie. SL. Dossat (Madrid), 2000. ISBN: 84-89656-09-6.
- ARJAROV, A. MARFÉNINA, I. y MIKULIN, E. Sistemas Criogénicos. Ed. Mir (Moscú), 1988. ISBN: 5-03-001682-1.
- ATKINS, P. Química General. Ed. Omega (Barcelona), 1992. ISBN: 84-282-0892-1.
- 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.
  - Transferencia de calor y masa: un enfoque práctico. 3ª Ed. McGraw Hill (Mexico), 2007. ISBN: 970-10-6173-X.
  - Solution's Manual of Heat Transfer. 2002.
- COHEN, H., ROGERS, G. y SARAVANAMUTOO, H. Teoría de las turbinas de gas. Ed. Marcombo (Barcelona), 1983. ISBN: 84-267-0458-1.
- DE ANDRÉS, J., AROCA, S. y GARCÍA, M. Termotecnia. Ed. UNED (Madrid), 1985. ISBN: 84-362-1710-1.
- GIACOSA, D. Motores endotérmicos. Ed. Dossat, S. A. (Madrid), 1980. ISBN: 84-237-0382-7.
- HOLMAN, J. Transferencia de calor. Ed. McGraw Hill (Madrid), 1998. ISBN: 007-844785-2.
- INCROPERA, F.P. y DE WITT, D.P.:
  - Fundamentos de Transferencia de Calor. 4ª Edición. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (México), 1999. ISBN: 970-17-0170-4.
  - Solution's Manual of Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 4ª Edición. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (México), 1999.
- JONES, J. y DUGAN, R.
  - Ingeniería Termodinámica. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (México), 1997. ISBN: 968-880-845-8.
  - Solutions Manual. Engineering Thermodynamics. Ed. Prentice-Hall (Upper Saddle River, NJ), 1997. ISBN: 0-02-361333-5.
- JOVAJ, M. Motores de Automóvil. Ed. Mir (Moscú), 1982.
- KIRILLIN, V., SÍCHEV, V. y SCHEINDLIN, A. Termodinámica Técnica.
- LEVENSPIEL, O.
  - Fundamentos de Termodinámica. Ed. Reverté (Barcelona), 1993. ISBN: 0-13-531203-5.
  - Flujo de fluidos e intercambio de calor. Ed. Reverté (Barcelona), 1993. ISBN: 84-291-7968-2.
- LORENZO, J. Los G. L. P. Los Gases Licuados del Petróleo. Ed. Repsol-Butano (Madrid), 1989. ISBN: 84-398-4005-5.
- 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.
- MILLS, A. Transferencia de calor. Ed. Irwin (California), 1995. ISBN: 84-8086-194-0.
- 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.
  - Introduction to Thermal Systems Engineering Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 2003. ISBN: 0-471-20490-0.
  - Solutions Manual to accompany Introduction to Thermal Systems Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 2003. ISBN: 0-471-42677-6.

MUÑOZ, J. (Un servidor)

- 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.

MUÑOZ, M. y PAYRI, F. Motores de Combustión Interna Alternativos. REPROVAL (Valencia), 1983. ISBN: 84-600-3339-2.

PITTS, D. y SISSOM, L. Transferencia de Calor. Ed. McGraw-Hill Latinoamericana, S. A. (Bogotá), 1977. ISBN: 0-07-091981-X.

REQUEJO, I., LAPUERTA, M., PEIDRÓ, J. y ROYO, R. Problemas de Motores Térmicos. SPUPV (Valencia), 1988. ISBN: 84-7721-052-7.

SALA, J. Cogeneración: aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco (Bilbao), 1994. ISBN: 84-7585-571-7.

SEGURA, J. Termodinámica Técnica. Ed. Reverté (Barcelona), 1990. ISBN: 84-291-4352-1.

SEGURA, J. y RODRÍGUEZ, J. Problemas de Termodinámica Técnica. Ed. Reverté (Barcelona), 1990. ISBN: 84-291-4353-X.

TIPLER, P. Física. Ed. Reverté (Bilbao), 1995. ISBN: 84-291-4366-1.

VILLARES, M. Cogeneración. Ed. Fundación Confemetal (Madrid), 2000. ISBN: 84-95428-15-6.

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.

Las direcciones Web son excesivamente volátiles como para poder indicarse con seguridad en una Guía Académica. No obstante, se puede hacer referencias a algunas Aplicaciones Informáticas que serán de gran utilidad tanto en el transcurso de la Asignatura como en el desempeño profesional del trabajo del Ingeniero.

Estas aplicaciones son las siguientes:

#### **SOFTWARE PC:**

Termograf: Simulador de ejercicios de Termodinámica.

<http://termograf.unizar.es/www/index.htm>

Coolpack: Software de desarrollo de sistemas de refrigeración y bomba de calor.

<http://www.ipu.dk/English/IPU-Manufacturing/Refrigeration-and-energy-technology/Downloads/CoolPack.aspx>

IMST-ART: Software programa útil para cálculos en sistemas de refrigeración y bomba de calor.

<http://www.imst-art.com/>

#### **APLICACIONES PARA CALCULADORA HP:**

VaporHP: Aplicación para determinación de propiedades termodinámicas de vapor de agua.

<http://www.hpcalc.org/details.php?id=6360>

Tablas del Aire: Aplicación para determinar propiedades termodinámicas del aire seco como gas ideal.

<http://www.hpcalc.org/details.php?id=5508>

Psychro: Aplicación para la determinación de propiedades termodinámicas en sistemas psicrométricos.

<http://www.hpcalc.org/details.php?id=3314>

Se emplearán aplicaciones adicionales que se irán indicando tanto en las clases como en la Web de la Asignatura.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

En general, todo lo referido en esta Ficha se encuentra en la dirección de Web a la que anteriormente se ha aludido (<http://dim.usal.es/eps/mmt>).

El estudiante deberá demostrar que ha comprendido los conceptos que se le han transmitido y que sabe aplicarlos. Para ello, se le propondrá en un único examen la resolución de tres o cuatro ejercicios similares, en nivel de dificultad, a los realizados en el transcurso de las clases.

Para la realización del examen, cada estudiante deberá tener presentes las siguientes consideraciones generales:

**CALCULADORAS PROGRAMABLES.**

Será necesario emplear una calculadora programable para la determinación de propiedades termodinámicas tanto de vapor de agua como de aire. Cada estudiante es responsable de los archivos contenidos en la memoria de su calculadora, pudiendo serle reseteada si llegase el caso.

**DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO ADICIONAL.**

No está permitida la utilización de dispositivos con almacenamiento adicional como tarjetas SD, MiniSD, MMC, Compact Flash, de memoria RAM, etc. Será expulsado del examen aquél estudiante que tenga a su alcance cualquier dispositivo de almacenamiento adicional en el transcurso del examen.

**DISPOSITIVOS CON TRANSMISIÓN INALÁMBRICA DE DATOS.**

No está permitida la utilización de absolutamente ningún dispositivo con ningún sistema de transmisión inalámbrica de datos (calculadoras, PDA, relojes, etc. con transmisión por infrarrojos, WiFi, Bluetooth, radio, GPRS, etc.). Será expulsado del examen aquél estudiante que tenga a su alcance cualquier dispositivo con transmisión inalámbrica de datos en el transcurso del examen.

**UTILIZACIÓN DE PDA.**

Aquellos estudiantes que deseen utilizar una PDA para la realización del examen deben ponerse en contacto conmigo.

**TABLAS Y DIAGRAMAS.**

Para aquéllos exámenes en los que sea necesaria la determinación de Propiedades Termodinámicas de sustancias para las que no exista una aplicación para calculadora, los estudiantes deben venir siempre provistos de las tablas y diagramas de la bibliografía. Dichas tablas y diagramas deberán carecer absolutamente de marcas escritas. En cualquier caso, en la Convocatoria del Examen y en el transcurso de las clases se indicará a los estudiantes el material con que deben presentarse a examen. Se retirarán del examen aquellas tablas que presenten alguna marca escrita, aún cuando el estudiante pueda quedarse sin tablas para la realización de su examen. Pueden descargarse las Tablas y Diagramas necesarios en esta misma Web, en la parte Tablas y Diagramas.

**TELÉFONOS MÓVILES.**

Deberán permanecer siempre apagados. Será expulsado del examen aquél estudiante que tenga un teléfono móvil encendido y a su alcance en el transcurso del examen.

**RESPONSABILIDAD DEL ESTUDIANTE.**

Cada estudiante es responsable de todo aquello que se encuentre a su alcance durante la realización del examen, pudiendo ser todo ello revisado por el profesor. La existencia al alcance del estudiante de apuntes, problemas resueltos, exámenes anteriores y todo aquello que pudiera ser consultado por él durante el transcurso del examen podrá dar lugar a su expulsión del mismo.

**DURACIÓN DEL EXAMEN.**

Los exámenes de mis asignaturas están pensados para que nunca duren más de dos horas. Por este motivo no se permitirá que ningún estudiante abandone el aula de examen bajo ningún concepto durante el transcurso del mismo. El abandono del aula de examen supone la finalización del examen por parte del estudiante.

**SOLICITUD DE CALIFICACIÓN DE NO PRESENTADO.**

No se calificará con No Presentado a ningún estudiante salvo que se encuentre en sexta convocatoria y así lo solicite por escrito y añadiendo su firma en el examen.

**DEVOLUCIÓN DE LOS ENUNCIADOS.**

No está permitido sacar los enunciados de los exámenes del aula de examen. Tanto la hoja de enunciados como las hojas adicionales deberán ser íntegramente devueltas al finalizar el examen. No está permitido arrancar hojas del bloque del examen ni tampoco disponer de papel adicional en la mesa que no sea el entregado por el profesor para la realización del examen.

**JUSTIFICANTES DE ASISTENCIA A EXAMEN.**

Los estudiantes que se hayan presentado al examen podrán solicitar al profesor la justificación de su presentación, siempre que no hayan solicitado que se les califique con No Presentado y estén en sexta convocatoria. Para ello deberán pasar por la Secretaría de la Escuela para recoger el impreso correspondiente y presentarlo al profesor en los momentos inmediatamente anteriores o posteriores a la realización del examen.

**REDACCIÓN, ORTOGRAFÍA Y PRESENTACIÓN.**

Los Ingenieros no nos caracterizamos precisamente por ser unos Academicistas de la Lengua. Tampoco es ésa nuestra misión. Sin embargo, y dado que ni yo, ni creo que ningún profesor de Ingeniería vaya a suspender a un estudiante por esto, todos agradeceríamos que en los exámenes se evitase la utilización del "lenguaje-código" que se emplea en los mensajes de móvil (por ejemplo).

Del mismo modo, estoy seguro de que entenderíamos todos mucho mejor lo que pone en ellos si no se cometieran tantas faltas de ortografía (en muchos correos electrónicos escritos por estudiantes se lee, por ejemplo, "Ola", cuando siendo así, es del mar bravío; como saludo es "Hola"). Para terminar, y aunque no sea lo más importante, téngase en cuenta que una presentación limpia y ordenada dice mucho a favor de quien la suscribe (y no sólo en un examen).

**NORMATIVA.**

Tanto las citas como las listas de notas aquí expuestas cumplen exquisitamente la reglamentación vigente en la Universidad de Salamanca, recogida en el Reglamento de Exámenes y Otros Sistemas de Evaluación de la Universidad de Salamanca.

**Criterios de evaluación****VALORACIÓN DE LOS EJERCICIOS.**

En los exámenes, todos los ejercicios tienen el mismo valor salvo que se indique expresamente en sus enunciados.

Un ejercicio es correcto cuando se llega al resultado correcto.

Cuando no se llega al resultado correcto por haber cometido errores de cuentas o de lectura en tablas se tendrá por correcto siempre que éste no sea manifiestamente absurdo o, de serlo, haber sido reconocido como tal por el estudiante. Si el resultado obtenido es manifiestamente absurdo y no ha sido reconocido como tal o si se reconoce como absurdo no siéndolo, entonces el resultado es incorrecto.

Cuando en un ejercicio se planteen cuestiones encadenadas (habituales en Ingeniería), éstas se valorarán independientemente salvo en el caso de que la previa en el encadenamiento sea manifiestamente absurda y no haya sido reconocida como tal.

**CALIFICACIONES (SOBRE 10).**

La Nota se obtiene sobre 10 y la Calificación se ajusta a la Normativa vigente en cada momento.

Suspenso:  $\text{Nota} < 5$ .

Aprobado:  $5 \leq \text{Nota} < 7$ .

Notable:  $7 \leq \text{Nota} < 9$ .

Sobresaliente:  $9 \leq \text{Nota} \leq 10$ .

**Instrumentos de evaluación**

Habitualmente se realizará un único examen (normalmente escrito).

Cuando se prevean instrumentos adicionales de evaluación, los estudiantes serán siempre informados previamente de su peso en la nota final

**Recomendaciones para la evaluación**

La asistencia a las clases es un derecho y como tal puede ser empleado por los estudiantes. Dada la extensión del programa abarcado, y dado que el resto de las Asignaturas del Plan de Estudios no son menos extensas, es conveniente estudiar al día.

No es cierto que en las Asignaturas de Ingeniería no sea necesario memorizar. Cuando un estudiante se enfrenta a un examen tan sólo tiene un bolígrafo, una calculadora, un papel en blanco y a sí mismo. Si no ha retenido nada en su memoria, nada podrá escribir.

Esta Asignatura requiere, también, de la retención memorística, aunque no tanto de expresiones matemáticas o desarrollos más o menos complejos, sino de los razonamientos y argumentos que sustentan cada uno de los pasos en los que se avanza a partir de unas premisas mínimas, que tienen que estar bien consolidadas.

Es muy aconsejable que, en el estudio, se siga el orden establecido en la Bibliografía (que para eso se da) sin saltarse pasos o problemas con la única idea de llegar a memorizar, cuanto antes, aquéllos similares a los que se van a exigir en el examen.

El trabajo personal y la organización es fundamental

#### Recomendaciones para la recuperación

Cuando esta Asignatura no se supera pueden concurrir una de estas causas, varias, o todas:

1. El estudiante no tiene bien asentados conceptos previos, a pesar de tener superadas las Asignaturas que los contienen. En tal caso, repase dichos conceptos.
2. El estudiante no ha asistido a clase o, si lo ha hecho, lo ha hecho sin aprovechamiento. En este caso todo el trabajo realizado por el profesor en el transcurso de las clases deberá ser asumido por el estudiante en la preparación de su examen. Será difícil que disponga del tiempo necesario ya que el que hay entre un examen y su recuperación parece, a todas luces, insuficiente en estas condiciones.
3. El estudiante no ha comprendido la asignatura suficientemente. En este caso no existe otra opción que replanteársela. El profesor puede hacer una labor tutorial pero dicha labor, como se ha dicho, no puede sustituir a las clases ni tampoco convertirse en clases repetidas y particulares. A esta situación no se debe llegar. Para ello, el estudiante deberá ir realizando un análisis de su grado de comprensión a medida que la asignatura vaya avanzando, día a día.

En fin, las recomendaciones para la recuperación se resumen en una: volver a estudiar más y mejor de lo que se ha estudiado

**INSTALACIONES INDUSTRIALES****1.- Datos de la Asignatura**

Código	106562	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	2º semestre
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Manuel López Calvo	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	254, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Martes, 11:00 - 13:00		
URL Web			
E-mail	micalvo@usal.es	Teléfono	980545000-3622

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Asignaturas optativas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Adquirir los conocimientos básicos necesarios para la el estudio y realización de las instalaciones
Perfil profesional
Que el alumno pueda realizar cálculos, mediciones y técnicas para poder gestionar las instalaciones y los trabajos en una obra

**3.- Recomendaciones previas**

--

**4.- Objetivos de la asignatura**

Conocer los distintos sistemas y equipos existentes en los que se pueden basarse las Instalaciones de ELECTRICIDAD, GAS y FONTANERÍA, analizando sus características desde los diferentes puntos de vista que debe considerar un Ingeniero para efectuar el diseño de una instalación concreta: necesidades que debe atender la instalación, posibilidad técnica de su realización, restricciones impuestas por la normativa, impacto ambiental, eficiencia energética, coste económico, requisitos futuros de mantenimiento, etc.

Adquisición durante las clases teóricas de una toma en conciencia respecto a las características constructivas, técnicas y de ejecución respecto a los diversos elementos constitutivos de las instalaciones industriales incluidas en el programa.

En el transcurso de las clases prácticas se procede al cálculo de todos los elementos que intervienen en dichas instalaciones.

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

**5.- Contenidos****BLOQUE I**

Tema 1.-ACTIVIDAD INDUSTRIAL.- Introducción. Tipo de actividades industriales. El Ingeniero en la Industria.

Tema 2.- NORMAS PARA LA INSTALACION DE INDUSTRIAS.- Tramitación. Normas para determinadas industrias. Registro industrial. Requisitos que debe cumplir una industria. Inversiones.

Tema 3.- LA PROPIEDAD INDUSTRIAL.- Requisitos básicos. Tramitación. Mantenimiento de registros. Marca de calidad y fabricación Certificación de productos.

**BLOQUE II**

Tema 4.- INTRODUCCIÓN A LAS INSTALACIONES ELECTRICAS.- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión. Normas particulares de las compañías. Materiales de conducción, cableado e instalación en B.T.

Tema 5.- 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.

Tema 6.- CALCULO MDE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS. Generalidades. Cálculo de cargas. Cálculo de líneas. Calculo de protecciones. Distribución de equipos y mecanismos. Puesta a tierra. Planos y esquemas. Normativa. ILUMINACION. Generalidades. Introducción. Tipos de iluminación y de luminarias. Calculo de iluminación. Distribución de luminarias. Planos y esquemas. Normativa.

Tema 7.- INSTALACIONES ELECTRICAS ESPECIALES I.- Instalaciones en Locales de pública concurrencia. Instalaciones con riesgo de incendio y explosión. Instalaciones en locales húmedos. Instalaciones en locales mojados. Instalaciones en otros locales de características especiales.

**BLOQUE III**

Tema 8.- CONCEPTOS GENERALES SOBRE INSTALACIONES DE GAS. Conceptos. Terminología básica. Clasificación de los gases. Propiedades fundamentales de los gases. Licuefacción de los gases.

Tema 9.- NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN. Campo de aplicación. Definiciones. Instalaciones que precisan proyecto. Documentos para la puesta en servicio de las instalaciones. Instrucciones Técnicas Esquemas tipo de instalaciones receptoras.

Tema 10.- DISEÑO Y CONSTRUCCION.- Componentes, distribución, acometida y aparatos de consumo. Conducciones. Prescripciones de trazado de tuberías. Criterios de situación de elementos y accesorios. Construcción de instalaciones receptoras. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas.

Tema 11.- CÁLCULO DE INSTALACIONES RECEPTORAS.- Datos básicos para el cálculo de las instalaciones receptoras. Pérdida de carga admisibles, diámetros mínimos. Magnitudes y unidades. Representaciones graficas. Planos y esquemas de instalaciones de fontanería.

Tema 12.- CONDICIONES DE UBICACIÓN Y CONEXIÓN DE APARATOS DE GAS.- Tipos de aparatos a gas. Configuración de los locales donde se ubican. Evacuación de los productos de la combustión. Condiciones de instalación de los aparatos. Protección catódica de las instalaciones de gas.

<p>Tema 13.- CALDERAS, quemadores, y chimeneas. Válvulas y dispositivos varios de las instalaciones de gas. Dispositivos de seguridad.</p> <p>Tema 14.- PLANOS E INTERPRETACIÓN.- Representaciones graficas. Proyecciones y vistas. Planos de edificios. Representación de las medidas. Empleo de símbolos en los planos.</p> <p>Tema 15.- ENSAYOS Y VERIFICACIONES.- Ensayos de presión y puesta en servicio. Prueba de estanqueidad de las instalaciones receptoras. Clasificación de los defectos de las instalaciones de gas en servicio. Certificados de acometida. Instalación y revisión de las instalaciones y aparatos a gas.</p> <p>BLOQUE IV.</p> <p>Tema 16.-INSTALACIONES DE FONTANERIA Y AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).-Introducción. Generalidades. Necesidades de ACS. Almacenamiento de ACS. Componentes y cálculo de los mismos. Planos y esquemas. Normativa .</p> <p>Tema 17.- DISEÑO Y CALCULO DE INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA.-Dimensionamiento del suministro de agua para el consumo en edificios de viviendas conforme a DB-HS3 del CTE. Planos y esquemas. Mediciones y presupuesto.</p> <p>Tema 18.-NORMA BASICA. Reglamento de Instalaciones térmicas de los Edificios (RITE) e instrucciones técnicas complementarias. Sistemas de producción de ACS.</p> <p>Tema 19.-DISEÑO Y CÁLCULO DE INSTALACIONES DE ACS. Cálculo de conducciones y elección de aparatos. Reglamentación. Sistemas de producción de ACS. Organización de esquemas de Distribución. Componentes de las instalaciones. Generalidades sobre las instalaciones, recomendaciones, materiales, problemática, etc.</p> <p>Tema 20.- Dimensionado y cálculo de instalaciones d ACS.</p>
---

## 6.- Competencias a adquirir

### Específicas

CE.1.-Conocimientos aplicados de la Ingeniería Gráfica.  
CE.3.- Conocimientos aplicados a la Ingeniería Térmica.

### Básicas/Generales

### Transversales

CT.1.- Capacidad de análisis y síntesis  
CT.2.-Capacidad de organización y planificación.  
CT.4- Resolución de problemas.  
CT.5.- Trabajo en equipo.  
CT.6.- Habilidades en relaciones interpersonales.  
CT.8.- Aprendizaje autónomo.  
CT.9.- Creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor.

## 7.- Metodologías docentes

### Actividades introductorias:

Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

**Actividades Teóricas:**

Sesiones académicas teóricas: Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral con apoyo de sistemas informáticos. Las presentaciones están accesibles al alumno, en la plataforma de enseñanza virtual de la Universidad.

**Actividades prácticas guiadas:**

Sesiones prácticas en aula: Realización de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos teóricos impartidos durante el curso.

Seminarios: de corrección de las prácticas realizadas.

**Atención personalizada:**

Tutorías: Tutorías colectivas o individuales.

Actividades de seguimiento on-line: Mediante la plataforma Studium.

**Actividades prácticas autónomas:**

Resolución de problemas: Resolución de ejercicios relativos al temario de la asignatura. Algunos ejercicios serán de entrega obligada para su evaluación.

**Pruebas de evaluación:**

Pruebas objetivas de tipo test o de respuesta corta: Cuestionarios teórico-prácticos a resolver de forma presencial o por medio de la plataforma Studium.

Pruebas prácticas: Ejercicios prácticos como los ejecutados en las clases 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	12		8	20
Prácticas	- En aula	12	10	22
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online		2		2
Preparación de trabajos			15	15
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4		10	14
TOTAL	30	2	43	75

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

DE COS CASTILLO, M: "Instalaciones en complejos Industriales"  
 DE COS CASTILLO-OSORIO DE REVELLÓN: "Instalaciones en complejos Industriales"  
 RUBIO REQUENA, PM: "Instalaciones Urbanas  
 DE HEREDIA, R.: Instalaciones en las plantas Industriales.  
 Academia HUTTE.: "Manual del Ingeniero"  
 KONRAD SAPE.: "Instalaciones en los edificios"  
 GUI PARACTICA DE FONTANERIA.- Rene Hiller.- Editorial EVEREST  
 INSTALACIONES DE GAS DOMESTICO Y COMERCIAL.- Perinat, Adolfo.  
 NORMAS BASICAS PARA LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA.- VV.AA. CEYSA, Cano Pina, S.L.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación será continua a lo largo del curso, contabilizándose la asistencia a las clases presenciales, la elaboración y entrega de ejercicios prácticos, la realización de cuestionarios a través de la plataforma de docencia virtual y las pruebas presenciales tanto teóricas como prácticas.

## Criterios de evaluación

## Parte teórica:

Resolución de cuestiones durante el semestre. Valor en la calificación final del **10%**.

Prueba final presencial de conocimientos teóricos, tipo test o de preguntas cortas con un valor en la calificación final del **20%**.

## Parte Práctica:

Asistencia a las clases presenciales prácticas con la nota de las prácticas realizadas en ellas y un valor en la calificación final del **20%**.

Prueba presencial de conocimientos mediante ejercicios prácticos similares a los realizados en las clases prácticas y en las entregas obligatorias. Valor en la calificación final del **35%**.

Entrega (**obligatoria para aprobar la asignatura**) de ejercicios para la evaluación continua de las competencias adquiridas. El alumno deberá entregar un conjunto de ejercicios propuestos para cada tema, en fecha fijada para que puntúe. Valor en la calificación final del **15%**.

Para la **recuperación** de la asignatura:

Se conservan las notas de la asistencia y de los cuestionarios obtenidas durante el semestre **30%**.

Entrega **obligatoria** de los ejercicios propuestos (si no se han entregado durante el semestre), con un valor en la calificación final del **15%**.

Prueba presencial de conocimientos teóricos y prácticos, del mismo tipo de los hechos en el semestre. Valor en la calificación final del **55%**

## Instrumentos de evaluación

Examen presencial de conocimientos teóricos y prácticos.

Asistencia a las clases presenciales teóricas y prácticas.

Entrega obligatoria de Trabajo asignado.

Recomendaciones para la evaluación
Asistencia presencial a lo largo del curso, tanto a las clases de teoría como a las prácticas y seminarios de dudas. Estudiar y resolver ejercicios y problemas, realizados durante el curso, entregando los trabajos que le sean asignados de forma continua. Hacer uso de las tutorías
Recomendaciones para la recuperación
Repasar la teoría y repetir los ejercicios y esquemas realizados y propuestos en clase. Hacer uso de las tutorías

## MÁQUINAS HIDRÁULICAS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106527	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	MECANICA DE FLUIDOS				
Departamento	INGENIERIA MECANICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	studium@usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	JOSE-ANTONIO BARRIOS SIMON	Grupo / s	Único
Departamento	INGENIERIA MECANICA		
Área	MECANICA DE FLUIDOS		
Centro	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	EDIFICIO POLITECNICO (Nº 230)		
Horario de tutorías	MARTES: 16,30÷18,30; MIÉRCOLES: 9,00÷11,00 VIERNES: 11,00÷13,00		
URL Web			
E-mail	jabarrio@usal.es	Teléfono	980 54 50 00 – Ext. 3632

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo formativo III "TECNOLOGICA ESPECIFICA: MECANICA", que está compuesto por 13 asignaturas, con 78 créditos ECTS

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

**Una máquina es un transformador de energía.** Una máquina **absorbe** energía de una clase y **restituye** energía de otra clase o de la misma clase pero transformada.

La aplicación más práctica de la **Mecánica de Fluidos** a la ingeniería es el diseño de máquinas. Entre ellas, las más numerosas son las que **suministran** energía a un fluido (bombas), aunque también son importantes las que **extraen** energía de él (turbinas). Ambos tipos de máquinas suelen estar unidas a un eje rotatorio, de donde proviene el nombre de **turbomáquinas**.

El objetivo de la asignatura de Máquinas Hidráulicas es conocer y comprender el movimiento del agua a través de conductos a presión (tuberías), así como el movimiento del agua en conducciones abiertas (movimiento en régimen libre o en canales abiertos), algo que no se ha estudiado en la asignatura de Mecánica de Fluidos. Asimismo, es objeto de dicha asignatura realizar estimaciones ingenieriles sobre las actuaciones de las turbomáquinas. Se hará especial énfasis en los fluidos casi incompresibles: líquidos o gases a baja velocidad. También se tratarán los principios básicos, pero no la construcción detallada de las turbomáquinas.

Las turbomáquinas se dividen de forma natural en aquellas que añaden energía a un sistema (bombas) y aquellas que extraen energía de él (turbinas). El prefijo **turbo** es una palabra latina que denota "**giro**" o "**rotación**", indicando que las turbomáquinas giran de algún modo.

El desarrollo de la Mecánica de Fluidos, y por tanto de las Máquinas Hidráulicas, que forman parte de ella, ha estado influenciada en toda su historia por el avance de otras disciplinas, como las Matemáticas y la Física y dentro de ésta de la Mecánica y de la Termodinámica, así como por el propio progreso de la civilización que la ha empujado hasta resolver los problemas que se iban planteando.

Perfil profesional.

Los conocimientos que se expondrán en la asignatura de Máquinas Hidráulicas son fundamentales para resolver problemas técnicos de cada una de las siguientes especialidades:

- Aprovechamientos hidroeléctricos: presas o centrales hidroeléctricas, para cuya construcción son necesarias muchas y variadas obras, máquinas y equipos hidráulicos.
- Aprovechamientos industriales: circuitos hidráulicos existentes en diversas industrias, en otro tipo de centrales (térmicas convencionales, nucleares), e incluso en el interior de la maquinaria no fundamentalmente hidráulica (motores, circuitos de refrigeración, etc.).
- Hidráulica sanitaria: abastecimientos de agua potable y alcantarillados, tanto públicos como domiciliarios.
- Hidráulica agrícola: canales, acequias y demás obras destinadas a proporcionar riego a extensiones de terreno cultivable.

El líquido más abundante es el agua. Dondequiera que se necesite agua surge el problema de la captación, su conducción y su almacenamiento y utilización. No sólo es importante materia **hoy**, sino que seguirá siéndolo **siempre**, cualquiera que sea el avance de las otras ramas de la ciencia y la técnica, porque siempre se necesitará agua.

### 3.- Recomendaciones previas

Se necesitarán conocimientos de Mecánica de Fluidos, Análisis Dimensional y Semejanza Hidráulica y manejo de diferentes sistemas de coordenadas y álgebra vectorial.

### 4.- Objetivos de la asignatura

#### OBJETIVOS GENERALES

Los **objetivos generales** son aquellos cuyo fin es la formación integral del individuo, tanto a nivel personal como de futuro profesional.

Los **objetivos generales** más importantes son la adquisición progresiva de capacidad de observación y de interpretación, la contribución al desarrollo del espíritu crítico y de la capacidad de transmisión de la información adquirida.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los **objetivos específicos** son aquellos que se dirigen exclusivamente a la formación del alumno en un área de conocimiento concreta, buscando el equilibrio entre una sólida base teórica, que le dote para la comprensión y aplicación, así como para facilitar la asimilación de las innovaciones, y una especialización técnico-práctica que le capacite para la resolución de problemas reales, le de criterios de relación y le permita enjuiciar, analizar y evaluar sus resultados.

Los **objetivos específicos** están reflejados en los contenidos del programa docente, y son en líneas generales:

- Conocer y comprender el movimiento del agua a través de conductos a presión (tuberías), como introducción y base para el análisis de sistemas de tuberías.
- Conocer y comprender el movimiento del agua en conducciones abiertas (movimiento en régimen libre o en canales abiertos).
- Adquirir la habilidad necesaria para resolver problemas prácticos.
- Adquirir los conocimientos necesarios para comprender el funcionamiento, estudio y construcción de la maquinaria a emplear en las obras hidráulicas (turbomáquinas en general, instalaciones de bombeo y turbinas hidráulicas) que ha de construir e instalar el Ingeniero Mecánico en su ejercicio profesional.

Todos estos objetivos se pueden resumir de forma breve en:

- Conocimiento y comprensión del comportamiento de los fluidos en general, y del agua en particular, en su movimiento a través de conducciones en presión (tuberías) o de conducciones en régimen libre (canales), así como de sus resultados y consecuencias.
- Conocimiento y comprensión del comportamiento de las máquinas hidráulicas (bombas y turbinas hidráulicas), utilizadas en las distintas obras hidráulicas que se puedan construir, así como de sus resultados y consecuencias.
- Conocimiento y comprensión de la aplicabilidad de las Máquinas Hidráulicas a la realidad práctica de la Ingeniería Mecánica para la consecución de un adecuado desarrollo de las capacidades de Aplicación, Análisis y Valoración de los conocimientos adquiridos en el contexto práctico que su futuro ejercicio profesional le exige.
- Desarrollo de las capacidades de Interpretación y Síntesis de la información que suministra la bibliografía, los modelos reducidos y las obras y proyectos hidráulicos realizados; gracias al conocimiento global de la asignatura y de su aplicabilidad.
- Aprendizaje y empleo correcto de la terminología hidráulica elemental, para el acceso y comprensión de la bibliografía básica y la correcta expresión de los conocimientos adquiridos.

## 5.- Contenidos

### SECCIÓN TEMÁTICA I: CONDUCCIONES EN PRESION

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES. Teorema de la continuidad. Teorema de Bernouilli. Generalización del teorema de Bernouilli. Teorema de la cantidad de movimiento.

PERDIDAS DE CARGA CONTINUAS, POR ROZAMIENTO. Ley general de Darcy-Weisbach. Coeficiente de fricción. Ábaco de Moody. Cálculo hidráulico de tuberías. Fórmulas empíricas: Fórmula de Chezy. Fórmula de Manning. Otras fórmulas empíricas.

PERDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS. Expresión general. Codos y válvulas. Estrechamientos. Ensanchamientos.

SISTEMAS DE TUBERIAS Y MODELOS DE REDES. Redes elementales: Confluencias, bifurcaciones, tuberías en paralelo. Redes ramificadas y redes reticuladas. Caudales de dimensionado. Cálculo de redes. Modelos matemáticos aplicados al cálculo de redes: aplicaciones prácticas, programas informáticos

POTENCIA DE UNA CORRIENTE FLUIDA. Bombeo, esquema general y potencia de la bomba, limitaciones de la altura de aspiración. Turbinas, esquema general y potencia.

MOVIMIENTO VARIABLE EN CONDUCCIONES. Fenómenos de oscilación en masa y golpe de ariete. Ecuaciones generales del golpe de ariete. Métodos aproximados de resolución del fenómeno del golpe de ariete. Chimeneas de equilibrio.

### SECCIÓN TEMÁTICA II: MAQUINAS HIDRAULICAS

TURBOMAQUINAS. Fundamento y definición. Clasificación. Pérdidas de energía, potencias y rendimientos. Teoría elemental de las turbomáquinas. Semejanza en turbomáquinas.

BOMBAS HIDRAULICAS. Introducción. Clasificación de las bombas. Bomba centrífuga. Curvas características de las bombas. Rendimiento de las bombas según su velocidad específica y su tamaño. Proporciones y factores de diseño. Cavitación en bombas. Acoplamiento de bombas a la red (en paralelo y en serie).

TURBINAS HIDRAULICAS. Centrales eléctricas, tipos y clasificación de las centrales hidroeléctricas. Tipos más usuales de turbinas hidráulicas. Turbinas de acción (Turbinas Pelton). Turbinas de reacción. (Turbina Francis, Turbina Francis doble, Turbinas hélice, Turbinas Kaplan, Turbinas bulbo, turbinas Deriaz). Velocidad específica y semejanza en turbinas. Cavitación en turbinas. Diseño preliminar de turbinas. Rendimiento de las turbinas. Control de la turbina, telecontrol.

### SECCIÓN TEMÁTICA III: CONDUCCIONES EN REGIMEN LIBRE

RÉGIMEN LIBRE CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN. Canales. Geometría de los canales. Influencia de la gravedad. Número de Froude. Tipos de régimen: Régimen Lento, Régimen Crítico, Régimen Rápido.

ENERGÍA TOTAL Y ENERGÍA ESPECÍFICA. Energía total. Particularizaciones de las ecuaciones de continuidad y de la dinámica. Distribución longitudinal y transversal de velocidades. Distribución de presiones. Energía específica: estudio de distintas situaciones.

RESALTO HIDRÁULICO. Disipador de energía. Definición y calados conjugados. Resolución. Cálculo de la pérdida de energía y longitud del resalto.

RÉGIMEN UNIFORME. Particularización del Teorema de Bernoulli. Aplicación de la Fórmula de Manning. Curvas de capacidad o curvas de gasto en secciones simples. Flujo en secciones compuestas. Aplicaciones: estaciones de aforo. Analogía con secciones compuestas naturales, los ríos: Cauce central y llanuras de inundación.

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

CG 1.- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Mecánico y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

CG 2.- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de las obras hidráulicas, en su maquinaria y equipos, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción y equipamiento, dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra hidráulica.

CG 3.- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Mecánico.

CG 4.- Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.

CG 5.- Capacidad para el mantenimiento y conservación de las máquinas y equipos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.

CG 10.- Conocimiento de la historia de la ingeniería mecánica y capacitación para analizar y valorar el equipamiento de las obras hidráulicas en particular y la construcción en general.

### Específicas

CE 6.- Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

CE 13.- Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.

CE 26.- Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos, en particular en lo que se refiere a su maquinaria y equipamientos.

## Transversales

- CT 1.- Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.  
 CT 2.- Capacidad de análisis, crítica y síntesis.  
 CT 5.- Capacidad de toma de decisiones  
 CT 6.- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones,  
 CT 7.- Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías.  
 CT 8.- Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.  
 CT 11.- Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinarios o multidisciplinares.

## 7.- Metodologías docentes

**ACTIVIDADES DE GRUPO GRANDE:** Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos teóricos y resolución de problemas y/o casos prácticos

**Metodología:** Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado y uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia.

Las clases de teoría serán clases de pizarra, donde el profesor exponga la problemática y los fundamentos de la materia a tratar, así como las formulaciones matemáticas y las expresiones de cálculo resultantes si ha lugar.

En las clases de prácticas de problemas el profesor planteará una serie de aplicaciones numéricas referentes a la materia teórica ya impartida. Los alumnos trabajarán en grupos resolviendo estos problemas para, posteriormente, indicar el profesor la forma de resolver el problema recopilando la información que, al respecto, proporcionen estos grupos.

**ACTIVIDADES DE SEMINARIO/LABORATORIO:** Resolución de casos prácticos y/o problemas. Exposición y defensa de trabajos

**Metodología:** Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. Visitas a obras hidráulicas construidas (presas) y laboratorio del Esla.

Se realizará un seminario donde se presentará el funcionamiento de un programa informático para el cálculo de redes de distribución de agua en régimen permanente.

Por último, se realizarán una visita a una presa y otra al laboratorio de modelos reducidos de Ricobayo.

**TUTORÍAS:**

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

**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.

**Metodología:** Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos, trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas. Búsqueda de información bibliográfica. Elaboración de documentos técnicos. Uso de TIC's. Análisis crítico de resultados.

**REALIZACIÓN DE EXAMENES:** Evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno, a lo largo del curso, en: clases presenciales en grupo grande, prácticas de laboratorio, tutorías, seminarios y estudio personalizado.

**Metodología:** Se utilizarán dos medios para evaluar los conocimientos adquiridos por el alumno:

- Evaluación continua (ejercicios hechos en casa, practicas, informes y trabajos en grupo)
- Exámenes ordinarios y extraordinarios.

Tanto los exámenes ordinarios como los extraordinarios serán pruebas escritas, con una parte teórica y una práctica. La parte teórica constará de una serie de preguntas cortas a las cuales el alumno deberá contestar de forma razonada y justificando sus respuestas. En la parte práctica se pondrán algunos problemas prácticos, de análisis y de diseño, que el alumno deberá resolver numéricamente.

### 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		60	90
Prácticas	- En aula	20		24	44
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	6			6
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6			6
TOTAL		<b>66</b>		<b>84</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

WHITE, F.M. (1989).- "Mecánica de Fluidos". Ed. McGraw-Hill, Inc., U.S.A. 757 pp. + XIV.  
 STREETER, V.L. y WYLIE, E.B. (1988).- "Mecánica de los Fluidos". Ed. McGraw-Hill, Inc., U.S.A. 594 pp.+XI.  
 SHAMES, I.H. (1967).- "La Mecánica de los fluidos". Ed. McGraw-Hill, Inc., México. 592 pp.  
 GILES, R.V. (1990).- "Mecánica de los Fluidos e Hidráulica. Teoría y 475 Problemas Resueltos". Ed. Schaum-McGraw-Hill, Inc., Bogotá. 273 pp. + X.  
 AGÜERA SORIANO, J. (1996). "Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas". Ed. Ciencia 3. S.A.  
 GARCÍA TAPIA, N. (1998). "Ingeniería fluidomecánica". Ed. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Valladolid.  
 MATAIX, C. (1986).- "Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas". Ed. del Castillo. Madrid. 660 pp.+ XXIII.  
 FRENCH, R.H. (1988).- "Hidráulica de Canales Abiertos". Ed. McGraw-Hill, Inc., México. 723 pp. + XI.  
 VEN TE CHOW, (1990).- "Hidráulica de los canales abiertos". Ed. Diana. México. 633 pp. + XV.

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

TEMEZ PELAEZ, J.R. ( - ).- "Hidráulica Básica". Ed. Servicio de Publicaciones de la Escuela de I.T.O.P. de Madrid. 241 pp.  
 OSUNA, A. (1991).- "HIDRAULICA. Hidráulica Técnica y Mecánica de Fluidos". Ed. Servicio de Publicaciones de la E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid. 478 pp.  
 MARTINEZ MARIN, E. (2000).- "HIDRAULICA". Ed. Servicio de Publicaciones del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.  
 ESCRIBA BONAFE, D. (1988).- "Hidráulica para Ingenieros". Ed. Bellisco. Madrid. 726 pp. + XLVIII.  
 POLO ENCINAS, M. ( - ).- "Turbomáquinas hidráulicas". (Ed. LIMUSA, México).  
 SANTOS SABRAS, F. ( - ).- "Bombas Hidráulicas, Turbinas Hidráulicas"  
 SEDILLE, M. ( - ).- "Turbomachines hydrauliques et termiques" (ed. Marson)  
 KARASSIK, I.J. y CARTER, R. (1989).- "Bombas centrífugas". Ed. C.E.C.S.A., México. 560 pp.  
 HICKS, T.G. (1990).- "BOMBAS. Su selección y aplicación". Ed. C.E.C.S.A., México. 530 pp.  
 DEPARTAMENTOS TECNICOS DE URALITA S.A. (1987).- "Manual General Uralita. Tomo II- Obra Civil". Ed. Paraninfo. Madrid. 445 pp.+ XIV.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante, controlado periódicamente con diversos instrumentos de evaluación, conjuntamente con un examen final.

### Criterios de evaluación

La evaluación del aprendizaje del alumno se basará en las actividades llevadas a cabo por el alumno y en un examen final escrito. El examen escrito constará de una parte teórica y una práctica. En la parte teórica se formularán una serie de cuestiones conceptuales (preguntas cortas), a las cuales el alumno deberá contestar de forma razonada y justificando sus respuestas. En la parte práctica se propondrán algunos problemas prácticos, de análisis y de diseño, que el alumno deberá resolver numéricamente.

Los porcentajes de la nota final, asignadas a cada una de las actividades formativas, en relación con las competencias a adquirir son los que se indica a continuación:

- A. Examen final escrito (66,67 % Problemas, 33,33 % Teoría (preguntas cortas)), 50%
- B. Pruebas parciales de conocimiento (66,67 % Problemas, 33,33 % Teoría (preguntas cortas)), 25%
- C. Trabajos hechos en casa, 15%
- D. Informes/trabajos en grupo, 5%
- E. Asistencia a clase 5%

Para superar la asignatura es imprescindible y obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen final escrito para promediar.

### Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación se llevarán a cabo a través de diferentes actividades:

#### Actividades de evaluación continua:

- Se realizarán dos o tres pruebas parciales de conocimiento de la asignatura. Su calificación supondrá un 25 % de la nota final.
- Al finalizar cada tema se propondrán algunos problemas para entregar. Su calificación supondrá un 15 % de la nota final.
- Se plantearán una serie de informes y trabajos en grupo a lo largo del curso. Su calificación supondrá un 5 % de la nota final.

**Examen final escrito:**

- Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración aproximada de 3 horas. Su calificación supondrá un 50 % de la nota final.

Además se valorarán positivamente los siguientes aspectos:

- Participación en clase y en las tutorías de la asignatura tanto presenciales como on line.
- Motivación e interés en las clases y el laboratorio.

**Recomendaciones para la evaluación**

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

Las actividades de evaluación continua no presenciales deben ser entendidas en cierta medida como una autoevaluación del estudiante que le indica más su evolución en la adquisición de competencias y auto aprendizaje y, no tanto, como una nota importante en su calificación definitiva.

En particular es, altamente, recomendable:

- Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso.
- En todo momento la asistencia a las clases, tutorías y seminarios.

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará una prueba escrita de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

La recuperación se basará en un examen escrito de similares características al examen final de la convocatoria ordinaria, también con un peso del 50 % en la calificación final.

Se mantendrán las calificaciones parciales en los apartados de pruebas parciales de conocimiento, resolución de problemas y participación en actividades no presenciales.

Se recomienda, particularmente:

- El estudio de la materia acompañado de realización de prácticas propuestas durante el curso.
- Usar las tutorías para clarificar y resolver las dificultades planteadas.

## SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106561	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	3	Periodicidad	2º Semestre
Área	INGENIERIA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN				
Departamento	INGENIERIA MECANICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Fernando Heres Cabal	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERIA MECANICA		
Área	INGENIERIA DE LOS PROCESOS DE FABRICACION		
Centro	EPS DE ZAMORA		
Despacho	235		
Horario de tutorías	MAR 10-11;MIE 10-12 y 13-14; JUE 10-11 y 13-14		
URL Web			
E-mail	fhc@usal.es	Teléfono	980 54 50 12 ext. 3633

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Según el Plan de Estudios pertenece al Bloque de Materias Obligatorias Propio de la Universidad
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
El correspondiente a una materia que interesa transversalmente a cualquier rama de la actividad industrial y que atañe al derecho de los trabajadores, constitucionalmente reconocido, a desempeñar su trabajo en condiciones apropiadas de <i>Seguridad</i> y sin verse expuestos a riesgos que dañen su <i>Salud</i>
Perfil profesional
Técnico de Prevención de Riesgos Laborales. Proyectista de Edificios y de Instalaciones Industriales. Coordinador de Seguridad y Salud. Responsable de Producción y de Mantenimiento

**3.- Recomendaciones previas**

No se establecen requisitos previos. Sin embargo, dado su carácter, esta materia debe cursarse en las últimas etapas de formación.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Proporcionar la información y formación necesarias para comprender los problemas de seguridad y salud asociados a la actividad productiva. Conocer la legislación básica en esta materia. Conocer los riesgos más frecuentemente presentes en la industria y adquirir la capacidad necesaria para poder identificarlos e implantar sistemas y medios de protección adecuados. Conocer la reglamentación de seguridad industrial

**5.- Contenidos**

Legislación y normativa en materia de seguridad y salud en el trabajo y técnicas de prevención de riesgos laborales

**6.- Competencias a adquirir**

## Específicas

CE9: Conocimientos de la normativa de Seguridad Laboral y Seguridad Industrial (en el sector de la construcción y en el sector de la maquinaria).

## Básicas/Generales

## Transversales

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

**7.- Metodologías docentes**

Sesiones Magistrales.  
Prácticas en aula.  
Seminarios. Actividades on-line.  
Trabajos individuales y/o en equipo.

**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		16	30
Prácticas	- En aula	6		6	12
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2	3	5	10
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online				8	8
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2	2		4
<b>TOTAL</b>		<b>25</b>	<b>5</b>	<b>45</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

José María Cortés. TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. Tébar Flores.  
Normas OHSAS 18000

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://www.insht.es>

<http://www.oect.es>

<http://www.trabajoprevencion.jcyl.es/>

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

Las pruebas de evaluación que se practiquen irán dirigidas a la verificación de la adquisición de las competencias correspondientes

<b>Criterios de evaluación</b>
<p>Se valorará el interés que se demuestre por la materia, la asistencia y participación activa en las clases magistrales, la ejecución de trabajos y la asistencia, en su caso, a las actividades complementarias que se programen.</p> <p>Se valorará la claridad de las exposiciones que se realicen y la calidad de la documentación que se genere.</p> <p>Se valorará el rigor y la adecuación de los documentos justificativos de los trabajos realizados en equipo o individualmente y, en particular, la justificación de las autoevaluaciones que se puedan realizar.</p> <p>Se valorará el espíritu emprendedor y la iniciativa personal en lo tocante a las materias de la asignatura</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>A lo largo del curso se realizarán al menos dos evaluaciones parciales de los aspectos teóricos y conceptuales, mediante baterías de preguntas (verdadero/falso o con varias opciones de respuesta) contestadas a través de la plataforma STUDIUM.</p> <p>La medición del aprendizaje de los aspectos teóricos se realizará mediante prueba escrita con preguntas tipo test (verdadero/falso o con varias opciones de respuesta) preguntas abiertas y ejercicios numéricos.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<p>Se recomienda la participación activa en los debates, presenciales u on-line, que se produzcan. Se recomienda la utilización de las tutorías y de la plataforma STUDIUM</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>Se recomienda la asistencia a una tutoría individual posterior a las evaluaciones particularmente si las calificaciones son de suspenso</p>

## TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN Y FABRICACIÓN

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106520	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3	Periodicidad	1er Semestre
Área	Procesos de Fabricación				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Alfonso Ruiz Mllán Augusto Calzada Domínguez	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Procesos de Fabricación		
Centro	E.P.S. de Zamora		
Despacho	Edificio Politécnica, 239 y 237		
Horario de tutorías	Consultar tablón general de anuncios, tablón del profesor y página Web del centro		
URL Web			
E-mail	rumi@usal.es acd@usal.es	Teléfono	980545000 Ext.3633

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bloque III: Tecnología Específica Mecánica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
El papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios es importante, ya que en ella se estudian los procesos de producción y fabricación mecánica de la industria moderna, siendo una asignatura de vital importancia para el ingeniero mecánico, así como complemento de otras materias del módulo.
Perfil profesional
Sector de la construcción mecánica en el ámbito de la producción de elementos mecánicos y de ptecería por distintos métodos de fabricación.

**3.- Recomendaciones previas**

No es necesario tener cursadas otras asignaturas.

**4.- Objetivos de la asignatura****Objetivos generales**

Se espera que con esta asignatura el alumno adquiera conocimientos y destrezas sobre los distintos métodos y procesos de fabricación mecánica

**Objetivos específicos**

- Conocer los diferentes procedimientos de conformación de los metales y aleaciones, así como su interrelación entre calidad y costos.
- Conocer los conceptos fundamentales de conformación por moldeo: fundición y sinterizado.
- Conocer las técnicas más modernas de conformación: por deformación, soldadura, corte, mecanizado, moldeo y otros en la industria mecánica.
- Conocer los conceptos fundamentales de los diversos procesos industriales de conformación por deformación plástica de los materiales.
- Adquirir los conceptos fundamentales de la metalurgia de la soldadura.

**5.- Contenidos**

- 1.- GENERALIDADES SOBRE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA: Conformación por moldeo. Conformación por mecanizado. Conformación por soldadura. Conformación por deformación plástica y corte. Otros procedimientos de conformación.
- 2.- CONFORMACIÓN POR MOLDEO: Moldeo en arena; en cáscara; mercast; a la cera perdida; al CO<sub>2</sub> y en coquilla. Pulvimetalurgia.
- 3.- OTROS PROCEDIMIENTOS -TÉCNICAS MODERNAS- DE CONFORMACIÓN: moldeo electrolítico; conformación por explosión; corte por plasma de arco; conformación por láser; conf. por arranque electrolítico del material; conf. por ataque químico; mecanizado por ultrasonidos; corte pororro de agua; recubrimientos por deposición.
- 4.-CONFORMACIÓN POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA. Forja. Estampación. Recalcado. Extrusión. Laminación. Estirado y Trefilado.-Conformación de la chapa. Conformación de tubos. Cizallado. Punzonado. Doblado y Curvado. Embutición
- 5.-METALURGIA DE LA SOLDADURA: Blanda y fuerte. Oxiacetilénica. Eléctrica con atmósfera normal y controladas. Oxicorte.

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

- CC.9.-Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.  
CE.8.- Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad

**Transversales**

- CT.1.-Capacidad de análisis y síntesis.  
CT.2.-Capacidad de organización y planificación  
CT.4.- Resolución de problemas.

CT.5.- Trabajo en equipo.  
CT.8.- Aprendizaje autónomo

### 7.- Metodologías docentes

- Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)
  - **Clases teóricas:** se utilizará la lección magistral para presentar los conceptos teóricos de la asignatura.
- Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor): pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.
  - **Clases prácticas:** ejercicios prácticos sobre la materia desarrollada en las clases teóricas de la asignatura para fijar los conocimientos adquiridos.
- **Seminarios:** trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación de contenidos de sesiones magistrales o de prácticas.
  - Atención personalizada (dirigida por el profesor)
  - Pruebas de evaluación

#### 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.
- **Pruebas de evaluación:** objetivas de tipo test, preguntas cortas, Pruebas prácticas y orales.
- **Actividades no presenciales:** Trabajos en grupo e individualizados.

### 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		40	70
Prácticas	— En aula	10		18	28
	— En el laboratorio				
	— En aula de informática				
	— De campo				
	— De visualización (visu)				
Seminarios		8			8
Exposiciones y debates		4		10	14

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Tutorías	5			5
Actividades de seguimiento online			4	4
Preparación de trabajos			18	18
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
TOTAL	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- Apuntes del profesor
- Tecnología mecánica II-A. Autor: Rodríguez Gutiérrez; Severiano.
- Tecnología mecánica y metrotécnia. (Tomos I y II). José María Lasheras. Editorial Donostriarra
- Tecnología mecánica y metrotécnia. P.Coca y J.Rosique. Ed. Pirámide

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

- Videos online.
- Procesos mecánicos de conformación por deformación plástica. Severiano Rodríguez Gutiérrez. Edición del autor

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación será continua en el cuatrimestre que dura la asignatura, durante el cual se realizarán prácticas y se propondrán problemas y casos prácticos para resolver.

#### Criterios de evaluación

Son los siguientes:

- Valoración de claridad y certeza en las preguntas propuestas.
- Valoración de claridad y rigor en las argumentaciones empleadas.
- Valoración de las soluciones técnicas aplicadas para resolver los ejercicios planteados.
- Valoración de las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.
- Valoración de la participación activa en el aula.

Para su evaluación, la materia, se dividirá en dos bloques.

BLOQUE I: capítulos 1; 2 y 3.

BLOQUE II: capítulos 4 y 5. Para aprobar la asignatura será necesario aprobar los dos bloques o compensar cuando una de las notas sea de 4 o superior.

Se conservará válida la parte aprobada, de la evaluación ordinaria, para la recuperación o evaluación extraordinaria, y para el curso siguiente.

Instrumentos de evaluación
Exámenes escritos de conocimientos generales y resolución de problemas tendrán un peso del 60 al 80 % de la nota. Valoración de los trabajos del 10 al 20 %. Tutorías el 5%.
Recomendaciones para la evaluación
Se darán a conocer los criterios de valoración en cada caso
Recomendaciones para la recuperación
Se emitirán en cada caso en función de los resultados obtenidos en la evaluación continua. Revisar los fallos del examen con el profesor. Realizar las propuestas del examen de nuevo para corregir los errores cometidos, así como los exámenes de convocatorias anteriores.

## CUARTO CURSO

## AMPLIACIÓN DE MÁQUINAS Y MECANISMOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106567	Plan	2011	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	4º	Periodicidad	1ºCuatrimestre
Área	INGENIERÍA MECÁNICA				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pablo Frechilla Fernández	Grupo / s	unico
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	EPS Zamora		
Despacho	268		
Horario de tutorías	Lunes, martes miércoles, (12-14) jueves (4-6)		
URL Web			
E-mail	Pf2@usal.es	Teléfono	980545000

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
CÁLCULO Y DISEÑO DE MÁQUINAS, FÍSICA, ELASTICIDAD Y AMPLIACIÓN DE RESISTENCIA, ESTRUCTURAS METÁLICAS, ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN, EXPANSIÓN GRÁFICA, TECNOLOGÍA DE MATERIALES
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Cursada, esta asignatura, los alumnos han de estar preparados, para el cálculo de elementos de máquinas, como de conjunto. Deberán ser capaces de identificar los materiales que han de ser empleados por sus características técnicas de resistencia y viabilidad, para el proyecto de que se trate. Reconocer posibles fallos mecánicos, y sus causas. Aportar soluciones y mejoras a proyectos ya diseñados

Perfil profesional

Sector profesional en el área de la ingeniería, oficina técnica, diseño mantenimiento, formación

### 3.- Recomendaciones previas

Los alumnos, que reciben formación en esta asignatura, parten de los conocimientos de las asignaturas de primero y segundo curso, entre las que han de ser empleados, conocimientos específicos de las asignaturas, relacionadas por orden de aplicación CÁLCULO Y DISEÑO DE MÁQUINAS, RESISTENCIA DE MATERIALES, TECNOLOGÍA, EXPRESIÓN GRÁFICA, CIENCIA DE LOS MATERIALES, MATEMÁTICAS Y FÍSICA fundamentalmente.

### 4.- Objetivos de la asignatura

La asignatura De Ampliación de Cálculo de máquinas, tiene como fin fundamental, el estudio de los mecanismos de máquinas y elementos de ingeniería en general, funcionando como un conjunto, en el que cada parte está sometido a unas determinadas tensiones.

Diseñar de forma que la vida útil de cada elemento de forma individual, ha de ser semejante a la de los demás los demás, de tal forma que la vida de la máquina o mecanismo que viene determinado por el elemento más débil, se este el que ha de ser calculado y diseñado para un tiempo previsto. Junto a la resistencia ha de compaginarse la eficacia del sistema, y un desarrollo funcional DISEÑO

La unión de varios elementos de máquinas para que funcionen en conjunto la da el carácter de una asignatura en la CONSTRUCCIÓN, es otra de sus esencias.

### 5.- Contenidos

TEMA I Introducción.

- Significado del concepto diseño en ingeniería mecánica
- Fases del diseño
- Códigos y normas
- Seguridad y confiabilidad
- Reglas para el empleo de la unidades del S.I

TEMA II materiales empleados en el diseño de elementos de máquinas.

- Tipos de esfuerzos que soportan los elementos de las máquinas
- Comportamiento de los materiales frente a los esfuerzos
- Límites de los esfuerzos y coeficientes de seguridad según tipo de esfuerzo

TEMA III Engranajes.

- conceptos básicos sobre dimensiones y valores fundamentales de los engranajes
- Geometría de los engranajes  
Definición de la geometría  
Ángulos de tallado y circunferencias de referencias  
Tipos de perfiles de dientes de los engranajes  
Perfil de evolvente (Rodadura sin deslizamiento)

Tema IV Diseño de engranajes modificados

- Dientes corregidos con desplazamiento de la herramienta de tallado

Módulo aparente

Angulo de presión aparente y real

Grado de recubrimiento

Distancias de construcción y de montaje

TEMA V Fuerzas y Ángulos en los dientes de los engranajes

Fuerza tangencial

Fuerza radial

Fuerza axial

Relación entre las fuerzas y los ángulos de construcción y talla

Esfuerzos y tensiones en la sección de la base de un diente de engranaje

TEMA VI Potencia a transmitir por un par de ruedas dentadas

Par o Momento de torsión

Potencia que pueden transmitir

Relación entre par y potencia

TEMA VII Ejes

Calculo del diámetro de un eje giratorio

Determinación de la sección peligrosa en un eje giratorio

Diseño de un eje a partir de la sección mas débil

Exigencias mínimas en cuanto a dimensionado, teniendo en cuenta los elementos que ha de soportar

TEMA VIII vibraciones

Determinación de las velocidades críticas

Métodos de cálculo DUNKERLEY, RAYLEIGH- RITZ, C

COEFICIENTES DE INFLUENCIA

TEMA IX calculo de rodamiento

Vida de un rodamiento

Influencia en la vida de un rodamiento de el medio y la lubricación

Seguridad de un rodamiento y vida ajustada

Selección del tipo de rodamientos en función de la carga y la velocidad, para una vida determinada

TEMA X Lubricantes

Características que debe cumplir un lubricante

Tipos de lubricantes

Aceites como lubricante industrial mas empleado

Definición de los valores característicos de los aceites lubricantes

Teoría hidrodinámica

Relación entre variables, viscosidad dinámica y cinemática

Calculo de cojinetes de fricción

Valor característico de un cojinete Número de Sommerfeld

Determinación de los valores de funcionamiento de un cojinete de fricción ( Juego, volumen de lubricante, temperatura etc.)

TEMA XI Elementos flexibles correas especiales

Correas, características, de los materiales empleados en su fabricación

Correas dentadas

Relación de tensiones entre ramales  
Cálculo del par a transmitir  
Dimensionado del tipo de correa y número de las mismas en función de las necesidades del proyecto.

### 6.- Competencias a adquirir

#### Específicas

CC3.- Comprensión de la relación de los esfuerzos a que son sometidos los materiales, y los que estos pueden soportar, dentro de los límites de seguridad

#### Básicas/Generales

CT2.- Desarrollo de la iniciativa personal  
CT4.- Utilización de Htas. adecuadas para la resolución de problemas  
CT3.- Comunicación correcta de los diseños

#### Transversales

### 7.- Metodologías docentes

La asignatura de Cálculo y Diseño de Máquinas, para su estudio y mejor comprensión, se pueden diferenciar tres partes fundamentales.  
Clases magistrales: en ellas se exponen los fundamentos básicos, las teorías de cálculo así como la formulación teórica que apoya el cálculo.  
Trabajo personal, cada alumno en grupos reducidos ha de realizar un trabajo personal, específico, este trabajo una vez concluido ha de ser expuesto al resto de los alumnos, mediante técnicas audiovisuales, y facilitar al resto de los compañeros el trabajo realizado.  
Han de ser capaces, mediante el empleo de un mecanismo ya diseñado, realizar un trabajo en grupo, en el que se descifren los cálculos que sirvieron para el primer diseño, e intentar mejorar el sistema.  
Trabajo tutelado, el profesor facilitará ejercicios y guía documental para la realización de problemas prácticos, que serán expuestos por un grupo de alumnos, previa cita al resto de los compañeros, poniendo en común los resultados.

### 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		20	50
Prácticas	- En aula	20		10	30
	- En el laboratorio	6	12		18
	- En aula de informática				
	- De campo			6	6
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	2			2
Exposiciones y debates	4			4
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online			2	2
Preparación de trabajos			28	28
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	8			8
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>66</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Diseño de Máquinas Rober. L. Norton Worcester Polytechnic. Istitute Pearson pretince Hall Mexico 1999  
 Diseño de Máquinas problemas A.R.Holowenco y otros Mcgrau-hill usa 1971  
 El Proyecto de Ingeniería mecánica Joseph Edward y otros Mcgraw-Hill U Michigan 2005  
 Elementos de maquinas El Proyecto de Ingeniería mecánica V. Drodovolski y otros  
 Mir ed.Muscu 1990  
 Manual del Ingeniero Decker y Kabus Bilbao Urno 1992

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Prontuario de materiales  
 Normas Iso.sobre rodamientos

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

#### Criterios de evaluación

1º Conocimiento de destrezas habilidades y conocimientos, que el alumno, demuestre en el trato personalizado, al presentar los trabajos  
 2º ejecución de un ejercicio individual sobre los conocimientos y destrezas adquiridos  
 3º El propio conocimiento de las habilidades y conocimientos del profesor sobre el alumnos en las tutorías y seminarios,

#### Instrumentos de evaluación

Trabajos individuales y en grupo  
 Ejercicio práctico individual por escrito  
 Asistencia y participación en la clase

**Recomendaciones para la evaluación**

Se recomienda, la realización de las tareas tanto individuales como colectivas, propuestas, la asistencia a las tutorías para la resolución de problemas y cuestiones de los trabajos individuales  
Participar activamente dentro de los grupos de trabajo.  
Tener afán de superación siendo consciente de los estudios elegidos.

**Recomendaciones para la recuperación**

Consultar con el profesor los fallos por los que no ha superado la nota mínima exigida y trazar un plan conjunto alumno profesor para si lo cumple tener la posibilidad de recuperación en la fecha propuesta

## CAD MECÁNICO

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106578	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pedro Hernández Ramos	Grupo / s	1
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	248, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Martes, Jueves y Viernes de 12:00 a 14:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:pedrohde@usal.es">pedrohde@usal.es</a>	Teléfono	980.54.50.00 (Ext.3622) 923.29.45.00 (Ext.3622)

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura es optativa dentro del itinerario marcado, en la memoria del grado, para la Escuela Politécnica Superior de Zamora.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura se distingue por incidir en un conjunto de conocimientos y métodos de carácter práctico-gráfico, conducentes a la formación del alumnado en lo que a la representación en 3D de piezas y conjuntos de carácter industrial y mecánico se refiere. Por lo tanto, está muy vinculada con aquellas materias de carácter tecnológico en las que se ha de partir de modelos digitales para el estudio del comportamiento de piezas mecánicas. Tal es el caso de aquellas asignaturas en las que se aplican técnicas de Ingeniería Asistida por Computador (C.A.E.) o de Análisis por Elementos Finitos (F.E.M.). Por sus características, tiene mucha relación con aquellas asignaturas en las que se soporta como es el caso de las asignaturas de Expresión Gráfica, Ingeniería Gráfica e Informática.

**Perfil profesional**

Esta materia forma parte de los fundamentos necesarios para el ejercicio profesional del Ingeniero Mecánico en cualquier ámbito del ejercicio de su profesión. En este sentido, la asignatura proporciona los conocimientos básicos esenciales, para la representación 3D de elementos de carácter industrial, bien para la presentación final en papel del mismo, bien para su almacenamiento bajo otras formas digitales relacionadas con la Web y con su uso en programas F.E.M. y C.A.E.

**3.- Recomendaciones previas**

Tener aprobadas las asignaturas de Expresión Gráfica, Ingeniería Gráfica e Informática, así como estar en posesión de conocimientos y destrezas básicos en el uso de aplicaciones informáticas en los entornos de los sistemas operativos más extendidos (Windows, en cualquiera de sus versiones, Mac OS X, Linux, etc).

**4.- Objetivos de la asignatura**

Conocer y comprender los fundamentos del modelado de sólidos 3D a partir de geometrías simples 2D, como medio para la producción y comunicación de ideas y proyectos.

Aplicar los conocimientos geométricos que fundamentan el diseño industrial y el diseño asistido por computador.

Aprender a expresar gráficamente las ideas, diseños y proyectos de forma precisa, clara e inequívoca así como adquirir destreza en la resolución de problemas gráficos mediante croquizado, delineado o técnicas informáticas de CAD.

Dotar al alumno de recursos para la generación de representaciones técnicas normalizadas mediante un sistema CAD 3D, a la vez que se consolidan conceptos importantes como el desarrollo colaborativo, las posibilidades de la informática distribuida, la utilización de repositorios de elementos reutilizables, etc.

Conocer y utilizar un programa de CAD 3D, de entre los más utilizados, para la elaboración de documentos técnicos en ingeniería.

**5.- Contenidos****INTRODUCCIÓN.**

Introducción al entorno de trabajo. Entornos de trabajo existentes.

Configuración y Personalización de la aplicación.

Uso de plantillas normalizadas para cada entorno de trabajo.

Interfaces dependientes del entorno.

Herramientas de visualización. Estilos.

Vistas 3D predefinidas. Rotación en 3D.

**BOCETO (Layouts 2D).**

Introducción al trazado 2D como soporte para la generación de sólidos.

Herramientas de trazado en 2D.

Dibujo paramétrico. Restricciones geométricas.

Herramientas de edición 2D.

**GENERACIÓN DE PIEZAS.**

Introducción a la generación de piezas. Pasos a seguir.

Planos de referencia. Creación y definición de nuevos planos de trabajo.

Generación de piezas por proyección. Vaciado por proyección.

Generación de piezas por revolución. Vaciado por revolución.

Generación de piezas entre secciones. Vaciado entre secciones.

Generación de piezas por trayectoria. Vaciado por trayectoria.

Generación de piezas helicoidales. Vaciado helicoidal.

Agujeros normalizados.

#### OPERACIONES DE TRATAMIENTO Y ESPECIALIZADAS.

Introducción a operaciones singulares sobre piezas.

Espesores. Asignación e incremento de espesores.

Operaciones de desmoldeo.

Chaflanes y radios de acuerdo.

Generación de refuerzos.

Generación de rebordes.

Operaciones de copia y simetría de operaciones y piezas. Patrones de operaciones.

Eliminación de caras, agujeros, regiones y redondeos.

Desplazamiento y rotación de caras. Modificación de agujeros y redondeos.

Simplificación de piezas.

Visualización parcial de las piezas mediante el uso de planos de recorte.

Relaciones entre variables en la creación de piezas. Tipos de variables.

Asignación de fórmulas de forma directa o por medio de una hoja de cálculo.

Tablas de variables.

#### OPERACIONES DE MODELADO DE PIEZAS DE CHAPA

Introducción al modelado de chapa.

Definición de los parámetros generales de chapa.

Creación de una chapa a partir de una cara.

Creación de una chapa a partir de contornos abiertos en planos paralelos.

Creación de una chapa a partir de un perfil abierto y una trayectoria.

Creación de pestaña en borde.

Creación de pestaña doble.

Generación de agujeros.

Generación de vaciados. Operaciones de replegado y desplegado.

Creación de radios de acuerdo y chaflanes.

Operaciones de deformación. Embuticiones y celosías.

Refuerzos normales, en ángulo y en cruz.

Edición directa de operaciones de chapa. Cambio en los radios y ángulos de doblado.

Tabla de doblados.

Intercambio de geometrías entre los entornos de pieza y chapa.

Desarrollo de piezas de chapa.

**CONJUNTOS**

Introducción. Gestión de los archivos de conjunto. Archivos de referencias.  
Definición de la pieza base  
Agregar piezas a un conjunto.  
Establecimiento de relaciones entre componentes de un conjunto.  
Edición de relaciones previamente establecidas.  
Sustitución de piezas.  
Inserción de piezas idénticas según patrones.  
Explosión de conjunto. Generación de la vista explosionada.  
Modificación de forma y posición de las piezas en vistas explosionadas.  
Almacenamiento de configuraciones de visualización de conjuntos.  
Utilización de los planos de recorte. Cortes en conjuntos.  
Creación de piezas dentro del Entorno de Conjunto.  
Representación simplificada de conjuntos.  
Operaciones con grandes conjuntos.  
Generación de conjuntos de engranajes, leva-punzón, etc.

**GENERACIÓN DE PLANOS**

Producción de Planos. Introducción. Finalidad.  
Configuración de las normas a utilizar.  
Formato de papel. Configuración del fondo.  
Configuración del cuadro de rotulación y casillero.  
Vistas de dibujo principales. Uso del asistente de vistas de dibujo  
Creación de planos de piezas y de conjunto. Recuperación de la vista explosionada.  
Añadir vistas ortogonales. Definición de la escala de la vista.  
Recuperación de cotas de boceto. Nueva acotación. Introducción de textos. Estilos.  
Creación de vistas auxiliares, vistas de corte totales y parciales y vistas de detalle.  
Generación de listas y tablas de despiece.  
Importación y exportación de archivos hacia y desde AutoCAD.

**SUPERFICIES**

Introducción a la generación de superficies.  
Comandos de generación de curvas en bocetos.  
Comandos de generación de superficies a partir de geometrías 2D.  
Comandos de generación de curvas 3D.  
Otros comandos de modelado de superficies.

**HERRAMIENTAS AVANZADAS**

Introducción al análisis CAE.  
Diseño de cableados.  
Diseño de cuadros de mandos.  
Herramientas de animación y sombreado fotorrealista.  
Generación de películas.

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

**CB3.-** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

**CB5.-** Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

**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.

**CG10.-** Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**Específicas**

**CE1.-** Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.

**CE2.-** Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

**CE11.-** Conocimiento del análisis de posición, cinemático y dinámico de manipuladores.

**CE12.-** Conocimientos y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica en la ingeniería mecánica.

**CE14.-** Ampliación en los conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

**CE16.-** Conocimiento y capacidad para diseñar uniones rígidas y semirrígidas en elementos de máquinas y estructuras.

**CE27.-** Conocimiento y capacidad para la utilización de herramientas y programas comerciales para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

**CE31.-** Capacidad para la utilización de Aplicaciones Informática tridimensionales en el Diseño de Elementos de Máquinas.

**CE32.-** Capacidad para la elaboración de Planos a partir de objetos tridimensionales.

**CE33.-** Capacidad de elección del software más adecuado a cada necesidad.

**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.

**CT7.-** Adaptación al mundo laboral.

**Competencias sistémicas:**

**CT8.-** Aprendizaje autónomo.

**CT9.-** Creatividad, Iniciativa y espíritu emprendedor.

**7.- Metodologías docentes****Actividades introductorias:**

Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

**Actividades Teóricas:**

Sesiones académicas teóricas: Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral con apoyo de sistemas informáticos y sobre la/s aplicación/es sobre las que se vayan a realizar las prácticas.

**Actividades prácticas guiadas:**

Sesiones prácticas en el aula de informática: Formulación, análisis, resolución y debate de ejercicios, afines a la temática de la asignatura. Se realizarán en las aulas de informática y con un tamaño en los grupos tal que permita el uso individual de los equipos informáticos. Se dispondrá previamente del enunciado y todos los archivos necesarios para la elaboración de los mismos.

Seminarios: de corrección de las prácticas realizadas.

**Atención personalizada:**

Tutorías: Tutorías colectivas o individuales.

Actividades de seguimiento on-line: Mediante la plataforma que en su momento tenga establecida la Universidad de Salamanca.

**Actividades prácticas autónomas:**

Resolución de problemas: Resolución de ejercicios CAD 3D relativos al temario de la asignatura. Algunos ejercicios serán de entrega obligada para su evaluación.

**Pruebas de evaluación:**

Pruebas prácticas: Ejercicios prácticos como los ejecutados en las clases prácticas para su realización sobre un ordenador.

**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					
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	22		20	42
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		4			4
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				20	20
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5			5
TOTAL		35		40	75

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

**Prácticas de la asignatura:** realizadas por los profesores del Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería. "Campus Viriato" Zamora.

**AutoDesk Inventor 2012.** Tremblay, Thom. 2012. Anaya Multimedia.

**Inventor y su simulación con ejercicios prácticos.** Younis, Wasim. 2012. Marcombo

**Manual Práctico de Solid Edge.** Servicios Informáticos DAT S.L.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://students.autodesk.com/>

<http://www.autodesk.es/adsk/servlet/pc/index?id=14569016&siteID=455755>

<http://www.servidat.com/>

[http://www.plm.automation.siemens.com/en\\_us/products/velocity/solidedge/index.shtml](http://www.plm.automation.siemens.com/en_us/products/velocity/solidedge/index.shtml)

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

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

Los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica (0.0-10.0), con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 – 4.9: Suspenso (SS), 5.0 – 6.9: Aprobado (AP), 7.0 – 8.9: Notable (NT), 9.0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor. Se tendrá en cuenta el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca.

La evaluación será continua a lo largo del semestre, contabilizándose la asistencia a las clases presenciales, la elaboración y entrega de ejercicios prácticos. Las entregas de trabajos y ejercicios prácticos será de carácter obligatorio para la superación de la asignatura por el procedimiento de evaluación continua, computando con el % correspondiente a la calificación final obtenida y no pudiendo ser sustituidos por otro tipo de pruebas.

## Criterios de evaluación

La asistencia a las clases presenciales supone un valor en la calificación final del 10%.

La entrega de ejercicios realizados en las clases aporta a la calificación final el 30%.

Entrega de ejercicios para la evaluación continua de las competencias adquiridas. El alumno deberá entregar una serie de ejercicios propuestos para cada bloque temático, en fecha previamente fijada, para ser corregido y evaluado. Valor en la calificación final del 30%.

Prueba presencial e integradora de conocimientos teóricos y prácticos. Valor en la calificación final del 30%. En todo caso habrá que obtener un mínimo del 50% en cada calificación, sobre el máximo posible, para que sea computable con el resto de las mismas.

Se realizarán pruebas escritas de recuperación para los alumnos que no superen la asignatura mediante evaluación continua. La calificación obtenida en dichas pruebas no podrá computar más de un 45% de la calificación global de la asignatura, debiéndose obtener un mínimo de 3.5 puntos en dicha prueba.

## Instrumentos de evaluación

Examen presencial de conocimientos teóricos y prácticos que se realizará al final del semestre y una vez concluidas las actividades prácticas.

Asistencia a las clases presenciales teórico-prácticas.

Resolución de cuestiones a través de la plataforma docente en los que se valorará el índice de participación. Entrega obligatoria de prácticas.
Recomendaciones para la evaluación
Asistencia presencial a las clases prácticas y seminarios de dudas. Estudiar y resolver diseños 3D, desde el inicio del semestre, entregando los ejercicios de forma continua. Hacer uso de las tutorías. Notificar a los profesores cualquier problema justificable que impida participar en alguna actividad presencial
Recomendaciones para la recuperación
Las mismas que para la evaluación Repetir los dibujos propuestos en clase y los propuestos para entregar. Asistencia a tutorías Participación en herramientas de comunicación: Foros de debate y e-mail. Entrega de actividades a través de la plataforma.

## CÁLCULO COMPUTACIONAL DE ESTRUCTURAS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106580	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º semestre
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS				
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Teófilo Ramos de Castro	Grupo / s	Único
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA		
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS		
Centro	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	261		
Horario de tutorías	Consultar tablón general de anuncios, tablón del profesor y página Web del centro		
URL Web			
E-mail	tramos@usal.es	Teléfono	0034 980 545 000 EXT.: 3641

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Resistencia de Materiales, Análisis de Estructuras, Estructuras metálicas y estructuras de hormigón
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Aplicación de los distintos conocimientos de análisis de estructuras y dimensionamiento con distintos tipos de materiales, a los programas de calculo comerciales existentes.
Perfil profesional
Interés de la materia para una profesión futura. Redacción y desarrollo de proyectos técnicos. Consultoría, asesoramiento y auditorías técnicas.

**3.- Recomendaciones previas**

Para poder seguir esta asignatura los alumnos deben dominar ciertos conocimientos específicos matemáticos y físicos (estática), por lo que se recomienda no matricularse en ella sin haber cursado con un aprovechamiento mínimo las asignaturas de cálculo de estructuras y dimensionamiento de estructuras metálicas y dimensionamiento de estructuras de hormigón

**4.- Objetivos de la asignatura**

Que los alumnos apliquen los conceptos del cálculo de estructuras, dimensionado de estructuras de acero y hormigón, con programas informáticos comerciales a problemas prácticos relacionados con la *ingeniería mecánica*.

**5.- Contenidos**

- Matlab
- cypecad y metal 3d
- Robot Structural Analysis

**6.- Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales

Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre la utilización de los programas informáticos antes mencionados, a nivel de usuario, para uso profesional

## Transversales

## Competencias instrumentales

- Resolución de problemas
- Capacidad de análisis y síntesis

## Competencias interpersonales

- Razonamiento crítico

## Competencias sistémicas

- Adaptación a nuevas situaciones
- Aprendizaje autónomo

## Específicas

Conocimiento aplicado de los métodos del análisis y la resistencia de materiales.con software informatico

**7.- Metodologías docentes****Sesión magistral**

Exposición de los contenidos de la asignatura

**Prácticas en el aula**

Formulación, análisis, resolución y debate de problemas o ejercicios, relacionados con la temática de la asignatura.

**Tutorías**

Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos.

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

Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno

**Pruebas de evaluación**

Pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.

**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		37,5	52.5
Prácticas	- En aula	15			15
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- 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>37.5</b>		<b>37.5</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

MANUALES DE USUARIO II.

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

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

70% de la calificación final de la asignatura: puntuación obtenida en la resolución de problemas, en el que se considera si el alumno ha adquirido tanto las competencias específicas como transversales de la asignatura.

30% de la calificación final de la asignatura: puntuación obtenida en la realización y defensa de ejercicios aplicados en prácticas en aula encomendados por el profesor y defendidos en pizarra.

Se podrá optar a un 10% de calificación ("un positivo") por asistencia a clase, seguimiento en tutorías y en general actuaciones que demuestren en el alumno una actitud proactiva para con la asignatura.

**Criterios de evaluación**

El proceso de aprendizaje valorará tanto el trabajo Individual como colectivo del alumnado, así como la solución aportada por el alumno a ejercicios propuestos y la justificación Individual de los métodos de trabajo desarrollados. Aparte se tendrá en cuenta la ejecución de trabajos encomendados por los profesores.

**Instrumentos de evaluación**

Asistencia a clase y participación activa, junto con una prueba escrita y la ejecución de ejercicios defendidos en prácticas y de carácter obligatorio. Así mismo la actividad en la plataforma virtual Studium, en tutorías y otros trabajos propuestos a lo largo del curso.

**Recomendaciones para la evaluación**

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase y en la plataforma Studium

**Recomendaciones para la recuperación**

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase, realizar los problemas propuestos en plataforma Studium complementados si es necesario en seminarios y/o tutorías, etc.

## CLIMATIZACIÓN

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106582	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	OPTATIVA	Curso	4º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Máquinas y Motores Térmicos				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Web del Profesor (de acceso libre, pero con posibilidad de registro).			
	URL de Acceso:	<a href="http://dim.usal.es/eps/mmt">http://dim.usal.es/eps/mmt</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan-Ramón Muñoz Rico	Grupo / s	Único
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Máquinas y Motores Térmicos		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	232		
Horario de tutorías	Consultar tablón general de anuncios, tablón del profesor y página Web del centro		
URL Web	<a href="http://dim.usal.es/eps/mmt">http://dim.usal.es/eps/mmt</a>		
E-mail	<a href="mailto:rico@usal.es">rico@usal.es</a>	Teléfono	980545000-3631

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Optativas

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

Esta Asignatura emplea los conocimientos adquiridos en Asignaturas previas para estudiar, desde un punto de vista energético, el funcionamiento de los sistemas de climatización y calefacción

Perfil profesional

Ingeniería Térmica

## 3.- Recomendaciones previas

Es deseable que los estudiantes que cursen Climatización hayan superado las Asignaturas de Física (I y II), Química, Matemáticas (I y II), Ingeniería Térmica I, Ingeniería Térmica II y Mecánica de Fluidos, ya que sin el asentamiento de los conceptos previos aportados por estas Asignaturas será prácticamente imposible el seguimiento eficaz de ésta.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Los estudiantes que cursen Climatización deben comprender los fundamentos del funcionamiento de los sistemas de climatización a nivel energético para, a partir de ahí, ser capaces de resolver los problemas con los que habitualmente se tiene que enfrentar un Ingeniero en el ejercicio de su profesión.

**5.- Contenidos****Teoría y Prácticas de Aula.**

Tema 1. Ampliación de Psicrometría.

Tema 2. Sistemas de acondicionamiento de aire.

Tema 3. Torres de refrigeración.

Tema 4. Combustión y combustibles.

Tema 5. Intercambiadores de calor y calderas.

Tema 6. Tiro y chimeneas.

Tema 7. Instalaciones de calefacción, frío y climatización.

**Prácticas de Informática (en Aula).**

Temas 1 y 2. Diseño de un sistema de acondicionamiento de aire con CoolPack.

Tema 3. Diseño de una torre de refrigeración para una Central Térmica.

Tema 4. Determinación de temperaturas adiabáticas de llama de combustibles habituales.

Tema 5. Dimensionado de un intercambiador de calor.

Tema 6. Análisis termográfico de una chimenea.

**Prácticas de Laboratorio <sup>(\*)</sup>.**

Práctica 1. Elementos constructivos de un sistema de acondicionamiento de aire.

Práctica 2. Elementos constructivos de una torre de refrigeración.

Práctica 3. Análisis de los humos resultantes de reacciones de combustión de combustibles habituales.

Práctica 4. Termografía aplicada a los sistemas de climatización.

<sup>(\*)</sup> La realización de Prácticas de Laboratorio estará siempre supeditada a la disponibilidad del material, así como del combustible necesario, ambos sujetos al presupuesto anual del Área de Conocimiento.

**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.

CE.6. Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas Fluidomecánicas.

CE17. Capacidad de identificar las complejidades matemáticas en aplicaciones de ingeniería mecánica.

CE20.	Conocimiento y capacidad para diseñar y calcular instalaciones industriales y en edificación.
CE21.	Capacidad para desarrollar constructivamente las instalaciones industriales y en edificios, controlar y planificar su ejecución y verificar las pruebas de servicio y su Mantenimiento.
CE33.	Capacidad de elección del software más adecuado a cada necesidad.
CE35.	Conocimiento de los sistemas de climatización y calefacción de su gestión, control y automatización y de su repercusión medio ambiental y energética.
CE38.	Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.
CEE.10.	Conocimiento aplicado sobre energías renovables.
<b>Transversales</b>	
CT1.	Saber identificar los aspectos básicos de un sistema, descomponiéndolo en unidades funcionales y describir su funcionamiento.
CT2.	Desarrollar la iniciativa personal, la creatividad, el dinamismo, el sentido crítico y otros muchos valores que hacen a las personas activas ante las circunstancias que los rodean. Recopilar la información técnica relativa a un tema y asignar eficientemente los recursos necesarios para la realización de un trabajo determinado, con una adecuación temporal.
CT3.	Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje correcto y apropiado a cada situación. Escribir con corrección ortográfica.
CT4.	Utilización de las herramientas necesarias, incluidas las informáticas para solventar cualquier dificultad o cuestión. Resolver los problemas de las tecnologías específicas así como saber plantear la resolución de nuevos problemas.
CT5.	Realizar eficazmente los cometidos asignados como miembro de un equipo e integrarse y participar en las tareas del grupo.
CT6.	Realizar trabajos en grupo interdisciplinares. Participación en debates sobre materias técnicas estudiadas a lo largo de la titulación.
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.

### 7.- Metodologías docentes

Tipología	Descripción
<b>Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)</b>	
Actividades introductorias	En toda asignatura deben existir algunas clases previas introductorias que sitúan al estudiante tanto en los objetivos, en general, como en las metodologías y las técnicas con que se abordan las particularidades del contenido abarcado por la Asignatura.
<b>Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)</b>	
Sesión magistral	La Sesión Magistral será una de las formas de transmisión de conocimientos, aunque no la única. No obstante, no se empleará la Sesión Magistral en modo estricto sino que en las clases existirá una continua demanda del Profesor hacia los estudiantes, atendiéndose igualmente la demanda de los estudiantes hacia el Profesor. Se recomienda la asistencia continuada a las clases de la Asignatura. Si por cualquier circunstancia un estudiante no puede asistir a las clases no es necesario que lo justifique. Es conveniente, no obstante, hacer notar aquí que muchas de las dudas por las que se acude a las Tutorías no tienen otra justificación que la no asistencia a las clases de las asignaturas. Procede recordar que la asistencia a las clases de esta Asignatura es un derecho y no una obligación de los estudiantes, y no es tenida en cuenta ni a favor ni en contra a la hora de la evaluación: se evalúan conocimientos, no actitudes.

Tipología	Descripción
	<p>Por ello, la NO asistencia a clase no tiene necesidad de justificación. No obstante, es conveniente recordar que la Escuela está en Zamora para todos, estudiantes, Profesores y Personal de Administración y Servicios, y que las clases se imparten en ella. Los procedimientos de enseñanza utilizados en la Universidad de Salamanca son presenciales y no a distancia. No haber asistido a las clases a su debido tiempo, sea por la causa que fuere, que no vendrá al caso, no da derecho a que las Tutorías se conviertan en clases particulares.</p> <p>Si se asiste a clase procúrese ir de forma continuada. Es saludable crear el hábito de asistir todos los días a las clases porque el trabajo que damos hecho los profesores no lo tendrán que hacer los estudiantes. Ir a clase debería facilitar la comprensión de las asignaturas; no así su retención. Ahí toca al estudiante poner de su parte el esfuerzo necesario.</p> <p>Si, esporádicamente, un día no se asiste a clase, procúrese ponerse al día bien con las indicaciones que pueden aportar los compañeros o con las indicaciones del propio Profesor. No se recomienda asistir a las clases de forma intermitente para ver "por dónde va": esto sólo hará perder tiempo al estudiante, que acabará por no entender nada ya que perderá absolutamente la secuencia con la que está pensado el contenido de la Asignatura.</p>
Eventos científicos	<p>Cuando proceda y las circunstancias lo permitan se invitará a ponentes para que pronuncien conferencias sobre temas de interés. Del mismo modo, se programarán Cursos Extraordinarios con los que los estudiantes puedan ampliar su formación en aspectos que se consideren relevantes en el ejercicio de su profesión. Igualmente, se recomendará a los estudiantes la asistencia a aquellas actividades (Congresos, Exposiciones, etc) que también puedan encontrarse en el ámbito que abarca la temática de la Asignatura.</p>
<b>Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)</b>	
Prácticas en el aula	<p>Las Prácticas en Aula consistirán tanto en la realización de problemas como de simulaciones mediante programas informáticos, que los estudiantes tendrán instalados previamente en sus ordenadores, con los que asistirán a clase habiendo configurado previamente su acceso a Internet por WiFi, ya que se necesitará.</p>
Prácticas en laboratorios	<p>A medida que se vaya avanzando en la materia y de forma sincronizada con los temas que se vayan tratando se irá proponiendo la realización de Prácticas de Laboratorio con las que los estudiantes puedan ubicar, en la práctica, los conceptos expuestos y trabajados en las clases teóricas y de problemas.</p>
Prácticas externas	<p>Cuando las circunstancias lo permitan se organizarán visitas a empresas, entidades o instituciones relacionadas con los contenidos de la Asignatura.</p>
Seminarios	<p>Cuando se detecte alguna carencia generalizada en el grupo que pueda abocar, en general, a errores de concepto que puedan dar lugar a malos resultados, se propondrá la realización de Seminarios de actualización.</p> <p>Igualmente se propondrá la realización de Seminarios sobre aquellos temas que estando relacionados con los contenidos de la Asignatura no tengan cabida en el programa de la misma por suponer una ampliación de conocimientos no contemplada, habitualmente por falta de tiempo.</p>

Tipología	Descripción
Exposiciones	Se propondrá para su realización voluntaria la construcción de pósters acerca de la temática relacionada con la temática tratada en la Asignatura, que se expondrán en el Hall de la Escuela.
<b>Atención personalizada (dirigida por el profesor)</b>	
Tutorías	<p>Los Horarios de Tutorías que se indiquen bien en la Guía Académica, bien en los Tablones de Anuncios correspondientes del Centro son los oficiales.</p> <p>No obstante, se estará a disposición de los estudiantes siempre que disponga de tiempo, aunque sea fuera de las horas de Tutoría. Ahora bien: téngase en cuenta que la disposición de tiempo de los Profesores es limitada, máxime cuando han de dedicar tanto tiempo a labores administrativas una vez inmersos en el Espacio Europeo de Educación Superior y a sus exigencias en este sentido. Téngase en cuenta especialmente en fechas próximas a exámenes porque no por eso los días duran más de veinticuatro horas, ni las horas más de sesenta minutos ni los minutos más de sesenta segundos. El tiempo, aún estando de exámenes, es el mismo para los profesores que para los alumnos. Evítese el bombardeo de dudas en fechas próximas a exámenes porque además de delatar una mala organización por parte del estudiante (defecto éste imperdonable en un Ingeniero), será muy posible que no se le pueda atender a tiempo.</p> <p>Se deben utilizar las Tutorías de cara a obtener la orientación adecuada para resolver aquellas dificultades que, una vez se han planteado, el estudiante ha intentado resolver por sí mismo: lo que se trabaja no se olvida. Si aún así y tras buscar la solución en la Bibliografía recomendada no lo ha conseguido, es el momento de acudir a la Tutoría, pero no antes. Es decir: es de agradecer que no se asista a las Tutorías para hacer preguntas que se puedan resolver con respuestas del tipo "esto está en la página 100 del Moran y se explicó con profundidad en su día en clase" (por poner un ejemplo de entre las que han sido frecuentes). Esto delata que ni se ha leído la lección del libro, y no deja en muy buen lugar a quien pregunta en lo que a su madurez académica se refiere.</p>
Actividades de seguimiento on-line	Los estudiantes disponen de la Web del profesor en la que se pueden registrar para aportar sus comentarios. También disponen de un foro en el que pueden intervenir con total libertad y en el que recomiendo no emplear el anonimato.
<b>Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)</b>	
Resolución de problemas	<p>En clase se realizarán problemas similares a los que se incluirán en los exámenes. No obstante, los estudiantes deben aprender a abordar problemas, y a encontrar y resolver, por sí mismos, las dificultades que se les puedan plantear. Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación pueden ayudar a visualizar situaciones difíciles de entender pero jamás podrán suplantar el trabajo personal que supone el estudio.</p> <p>En este sentido, es altamente recomendable que los estudiantes organicen su tiempo y que realicen por su cuenta los problemas que corresponden a cada capítulo y en el orden en que se proponen, ya que están estudiados para que el nivel de dificultad sea progresivamente creciente.</p> <p>Obviamente, de modo previo a la realización de los correspondientes problemas han de haber estudiado, comprendido y retenido los conceptos teóricos que emplearán en los problemas.</p>

Tipología	Descripción
Estudio de casos	Cuando las circunstancias lo aconsejen se plantearán casos en los que los estudiantes deberán dar respuesta a una situación concreta que puede estar relacionada, por ejemplo, con algún acontecimiento social relacionado con la temática que se aborda en la Asignatura.
Foros de discusión	El hecho de disponer de un foro fuera de Studium permite la intervención en él de profesionales de muy diversos ámbitos relacionados con el mundo del Motor, de la Ingeniería Térmica y de la Termotecnia. En este sentido, es muy enriquecedora ya no sólo la intervención en él por parte de los estudiantes, sino la lectura de las anotaciones de las que ya se dispone.
<b>Pruebas de evaluación</b>	
Pruebas prácticas	Habitualmente los exámenes consistirán en la resolución de tres o cuatro 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		7,5		22,5	30
Prácticas	- En aula	7,5		22,5	30
	- En el laboratorio	5			5
	- En aula de informática				
	- De campo	5			5
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2			2
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			2
TOTAL		30		45	75

#### 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.
- AGUILAR, J. Curso de Termodinámica. Ed. Alhambra (Madrid), 1981. ISBN: 84-205-0842-X.
- ARCO, L. Termotecnia. Calor Industrial. Transferencia, producción y aplicaciones. Ed. Mitre (Barcelona), 1984. ISBN: 84-86153-16-6.
- ARIAS-PAZ, M. Manual de Automóviles. Ed. Cie. SL. Dossat (Madrid), 2000. ISBN: 84-89656-09-6.
- ARJAROV, A. MARFÉNINA, I. y MIKULIN, E. Sistemas Criogénicos. Ed. Mir (Moscú), 1988. ISBN: 5-03-001682-1.
- ATKINS, P. Química General. Ed. Omega (Barcelona), 1992. ISBN: 84-282-0892-1.
- 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.
  - Transferencia de calor y masa: un enfoque práctico. 3ª Ed. McGraw Hill (Mexico), 2007. ISBN: 970-10-6173-X.
  - Solution's Manual of Heat Transfer. 2002.
- COHEN, H., ROGERS, G. y SARAVANAMUTOO, H. Teoría de las turbinas de gas. Ed. Marcombo (Barcelona), 1983. ISBN: 84-267-0458-1.
- DE ANDRÉS, J., AROCA, S. y GARCÍA, M. Termotecnia. Ed. UNED (Madrid), 1985. ISBN: 84-362-1710-1.
- GIACOSA, D. Motores endotérmicos. Ed. Dossat, S. A. (Madrid), 1980. ISBN: 84-237-0382-7.
- HOLMAN, J. Transferencia de calor. Ed. McGraw Hill (Madrid), 1998. ISBN: 007-844785-2.
- INCROPERA, F.P. y DE WITT, D.P.:
- Fundamentos de Transferencia de Calor. 4ª Edición. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (México), 1999. ISBN: 970-17-0170-4.
  - Solution's Manual of Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 4ª Edición. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (México), 1999.
- JONES, J. y DUGAN, R.
- Ingeniería Termodinámica. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (México), 1997. ISBN: 968-880-845-8.
  - Solutions Manual. Engineering Thermodynamics. Ed. Prentice-Hall (Upper Saddle River, NJ), 1997. ISBN: 0-02-361333-5.
- JOVAJ, M. Motores de Automóvil. Ed. Mir (Moscú), 1982.
- KIRILLIN, V., SÍCHEV, V. y SCHEINDLIN, A. Termodinámica Técnica.
- LEVENSPIEL, O.
- Fundamentos de Termodinámica. Ed. Reverté (Barcelona), 1993. ISBN: 0-13-531203-5.
  - Flujo de fluidos e intercambio de calor. Ed. Reverté (Barcelona), 1993. ISBN: 84-291-7968-2.
- LORENZO, J. Los G. L. P. Los Gases Licuados del Petróleo. Ed. Repsol-Butano (Madrid), 1989. ISBN: 84-398-4005-5.
- 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.
- MILLS, A. Transferencia de calor. Ed. Irwin (California), 1995. ISBN: 84-8086-194-0.
- 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.
  - Introduction to Thermal Systems Engineering Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 2003. ISBN: 0-471-20490-0.

- Solutions Manual to accompany Introduction to Thermal Systems Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 2003. ISBN: 0-471-42677-6.
- MUÑOZ, J. (Un servidor)
- 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.
- MUÑOZ, M. y PAYRI, F. Motores de Combustión Interna Alternativos. REPROVAL (Valencia), 1983. ISBN: 84-600-3339-2.
- PITTS, D. y SISSOM, L. Transferencia de Calor. Ed. McGraw-Hill Latinoamericana, S. A. (Bogotá), 1977. ISBN: 0-07-091981-X.
- REQUEJO, I., LAPUERTA, M., PEIDRÓ, J. y ROYO, R. Problemas de Motores Térmicos. SPUPV (Valencia), 1988. ISBN: 84-7721-052-7.
- SALA, J. Cogeneración: aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco (Bilbao), 1994. ISBN: 84-7585-571-7.
- SEGURA, J. Termodinámica Técnica. Ed. Reverté (Barcelona), 1990. ISBN: 84-291-4352-1.
- SEGURA, J. y RODRÍGUEZ, J. Problemas de Termodinámica Técnica. Ed. Reverté (Barcelona), 1990. ISBN: 84-291-4353-X.
- TIPLER, P. Física. Ed. Reverté (Bilbao), 1995. ISBN: 84-291-4366-1.
- VILLARES, M. Cogeneración. Ed. Fundación Confemetal (Madrid), 2000. ISBN: 84-95428-15-6.
- 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

Las direcciones Web son excesivamente volátiles como para poder indicarse con seguridad en una Guía Académica. No obstante, se puede hacer referencias a algunas Aplicaciones Informáticas que serán de gran utilidad tanto en el transcurso de la Asignatura como en el desempeño profesional del trabajo del Ingeniero.

Estas aplicaciones son las siguientes:

#### SOFTWARE PC:

Termograf: Simulador de ejercicios de Termodinámica.

<http://termograf.unizar.es/www/index.htm>

Coolpack: Software de desarrollo de sistemas de refrigeración y bomba de calor.

<http://www.ipu.dk/English/IPU-Manufacturing/Refrigeration-and-energy-technology/Downloads/CoolPack.aspx>

IMST-ART: Software programa útil para cálculos en sistemas de refrigeración y bomba de calor.

<http://www.imst-art.com/>

#### APLICACIONES PARA CALCULADORA HP:

VaporHP: Aplicación para determinación de propiedades termodinámicas de vapor de agua.

<http://www.hpcalc.org/details.php?id=6360>

Tablas del Aire: Aplicación para determinar propiedades termodinámicas del aire seco como gas ideal.

<http://www.hpcalc.org/details.php?id=5508>

Psychro: Aplicación para la determinación de propiedades termodinámicas en sistemas psicrométricos.

<http://www.hpcalc.org/details.php?id=3314>

Se emplearán aplicaciones adicionales que se irán indicando tanto en las clases como en la Web de la Asignatura.

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

En general, todo lo referido en esta Ficha se encuentra en la dirección de Web a la que anteriormente se ha aludido (<http://dim.usal.es/eps/mmt>). El estudiante deberá demostrar que ha comprendido los conceptos que se le han transmitido y que sabe aplicarlos. Para ello, se le propondrá en un único examen la resolución de tres o cuatro ejercicios similares, en nivel de dificultad, a los realizados en el transcurso de las clases.

Para la realización del examen, cada estudiante deberá tener presentes las siguientes consideraciones generales:

**CALCULADORAS PROGRAMABLES.**

Será necesario emplear una calculadora programable para la determinación de propiedades termodinámicas tanto de vapor de agua como de aire. Cada estudiante es responsable de los archivos contenidos en la memoria de su calculadora, pudiendo serle reseteada si llegase el caso.

**DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO ADICIONAL.**

No está permitida la utilización de dispositivos con almacenamiento adicional como tarjetas SD, MiniSD, MMC, Compact Flash, de memoria RAM, etc. Será expulsado del examen aquél estudiante que tenga a su alcance cualquier dispositivo de almacenamiento adicional en el transcurso del examen.

**DISPOSITIVOS CON TRANSMISIÓN INALÁMBRICA DE DATOS.**

No está permitida la utilización de absolutamente ningún dispositivo con ningún sistema de transmisión inalámbrica de datos (calculadoras, PDA, relojes, etc. con transmisión por infrarrojos, WiFi, Bluetooth, radio, GPRS, etc.). Será expulsado del examen aquél estudiante que tenga a su alcance cualquier dispositivo con transmisión inalámbrica de datos en el transcurso del examen.

**UTILIZACIÓN DE PDA.**

Aquellos estudiantes que deseen utilizar una PDA para la realización del examen deben ponerse en contacto conmigo.

**TABLAS Y DIAGRAMAS.**

Para aquéllos exámenes en los que sea necesaria la determinación de Propiedades Termodinámicas de sustancias para las que no exista una aplicación para calculadora, los estudiantes deben venir siempre provistos de las tablas y diagramas de la bibliografía. Dichas tablas y diagramas deberán carecer absolutamente de marcas escritas. En cualquier caso, en la Convocatoria del Examen y en el transcurso de las clases se indicará a los estudiantes el material con que deben presentarse a examen. Se retirarán del examen aquellas tablas que presenten alguna marca escrita, aún cuando el estudiante pueda quedarse sin tablas para la realización de su examen. Pueden descargarse las Tablas y Diagramas necesarios en esta misma Web, en la parte Tablas y Diagramas.

**TELÉFONOS MÓVILES.**

Deberán permanecer siempre apagados. Será expulsado del examen aquél estudiante que tenga un teléfono móvil encendido y a su alcance en el transcurso del examen.

**RESPONSABILIDAD DEL ESTUDIANTE.**

Cada estudiante es responsable de todo aquello que se encuentre a su alcance durante la realización del examen, pudiendo ser todo ello revisado por el profesor. La existencia al alcance del estudiante de apuntes, problemas resueltos, exámenes anteriores y todo aquello que pudiera ser consultado por él durante el transcurso del examen podrá dar lugar a su expulsión del mismo.

**DURACIÓN DEL EXAMEN.**

Los exámenes de mis asignaturas están pensados para que nunca duren más de dos horas. Por este motivo no se permitirá que ningún estudiante abandone el aula de examen bajo ningún concepto durante el transcurso del mismo. El abandono del aula de examen supone la finalización del examen por parte del estudiante.

**SOLICITUD DE CALIFICACIÓN DE NO PRESENTADO.**

No se calificará con No Presentado a ningún estudiante salvo que se encuentre en sexta convocatoria y así lo solicite por escrito y añadiendo su firma en el examen.

**DEVOLUCIÓN DE LOS ENUNCIADOS.**

No está permitido sacar los enunciados de los exámenes del aula de examen. Tanto la hoja de enunciados como las hojas adicionales deberán ser íntegramente devueltas al finalizar el examen. No está permitido arrancar hojas del bloque del examen ni tampoco disponer de papel adicional en la mesa que no sea el entregado por el profesor para la realización del examen.

**JUSTIFICANTES DE ASISTENCIA A EXAMEN.**

Los estudiantes que se hayan presentado al examen podrán solicitar al profesor la justificación de su presentación, siempre que no hayan solicitado que se les califique con No Presentado y estén en sexta convocatoria. Para ello deberán pasar por la Secretaría de la Escuela para recoger el impreso correspondiente y presentarlo al profesor en los momentos inmediatamente anteriores o posteriores a la realización del examen.

**REDACCIÓN, ORTOGRAFÍA Y PRESENTACIÓN.**

Los Ingenieros no nos caracterizamos precisamente por ser unos Academicistas de la Lengua. Tampoco es ésta nuestra misión. Sin embargo, y dado que ni yo, ni creo que ningún profesor de Ingeniería vaya a suspender a un estudiante por esto, todos agradeceríamos que en los exámenes se evitase la utilización del "lenguaje-código" que se emplea en los mensajes de móvil (por ejemplo).

Del mismo modo, estoy seguro de que entenderíamos todos mucho mejor lo que pone en ellos si no se cometieran tantas faltas de ortografía (en muchos correos electrónicos escritos por estudiantes se lee, por ejemplo, "Ola", cuando siendo así, es del mar bravío; como saludo es "Hola"). Para terminar, y aunque no sea lo más importante, téngase en cuenta que una presentación limpia y ordenada dice mucho a favor de quien la suscribe (y no sólo en un examen).

**NORMATIVA.**

Tanto las citas como las listas de notas aquí expuestas cumplen exquisitamente la reglamentación vigente en la Universidad de Salamanca, recogida en el Reglamento de Exámenes y Otros Sistemas de Evaluación de la Universidad de Salamanca.

## Criterios de evaluación

**VALORACIÓN DE LOS EJERCICIOS.**

En los exámenes, todos los ejercicios tienen el mismo valor salvo que se indique expresamente en sus enunciados.

Un ejercicio es correcto cuando se llega al resultado correcto.

Cuando no se llega al resultado correcto por haber cometido errores de cuentas o de lectura en tablas se tendrá por correcto siempre que éste no sea manifiestamente absurdo o, de serlo, haber sido reconocido como tal por el estudiante. Si el resultado obtenido es manifiestamente absurdo y no ha sido reconocido como tal o si se reconoce como absurdo no siéndolo, entonces el resultado es incorrecto.

Cuando en un ejercicio se planteen cuestiones encadenadas (habituales en Ingeniería), éstas se valorarán independientemente salvo en el caso de que la previa en el encadenamiento sea manifiestamente absurda y no haya sido reconocida como tal.

**CALIFICACIONES (SOBRE 10).**

La Nota se obtiene sobre 10 y la Calificación se ajusta a la Normativa vigente en cada momento.

Suspenso: Nota < 5.

Aprobado:  $5 \leq \text{Nota} < 7$ .

Notable:  $7 \leq \text{Nota} < 9$ .

Sobresaliente:  $9 \leq \text{Nota} \leq 10$ .

## Instrumentos de evaluación

Habitualmente se realizará un único examen (normalmente escrito).

Cuando se prevean instrumentos adicionales de evaluación, los estudiantes serán siempre informados previamente de su peso en la nota final.

## Recomendaciones para la evaluación

La asistencia a las clases es un derecho y como tal puede ser empleado por los estudiantes. Dada la extensión del programa abarcado, y dado que el resto de las Asignaturas del Plan de Estudios no son menos extensas, es conveniente estudiar al día.

No es cierto que en las Asignaturas de Ingeniería no sea necesario memorizar. Cuando un estudiante se enfrenta a un examen tan sólo tiene un bolígrafo, una calculadora, un papel el blanco y a sí mismo. Si no ha retenido nada en su memoria, nada podrá escribir.

Esta Asignatura requiere, también, de la retención memorística, aunque no tanto de expresiones matemáticas o desarrollos más o menos complejos, sino de los razonamientos y argumentos que sustentan cada uno de los pasos en los que se avanza a partir de unas premisas mínimas, que tienen que estar bien consolidadas.

Es muy aconsejable que, en el estudio, se siga el orden establecido en la Bibliografía (que para eso se da) sin saltarse pasos o problemas con la única idea de llegar a memorizar, cuanto antes, aquéllos similares a los que se van a exigir en el examen.

El trabajo personal y la organización es fundamental.

#### Recomendaciones para la recuperación

Cuando esta Asignatura no se supera pueden concurrir una de estas causas, varias, o todas:

1. El estudiante no tiene bien asentados conceptos previos, a pesar de tener superadas las Asignaturas que los contienen. En tal caso, repase dichos conceptos.
2. El estudiante no ha asistido a clase o, si lo ha hecho, lo ha hecho sin aprovechamiento. En este caso todo el trabajo realizado por el profesor en el transcurso de las clases deberá ser asumido por el estudiante en la preparación de su examen. Será difícil que disponga del tiempo necesario ya que el que hay entre un examen y su recuperación parece, a todas luces, insuficiente en estas condiciones.
3. El estudiante no ha comprendido la asignatura suficientemente. En este caso no existe otra opción que replanteársela. El profesor puede hacer una labor tutorial pero dicha labor, como se ha dicho, no puede sustituir a las clases ni tampoco convertirse en clases repetidas y particulares. A esta situación no se debe llegar. Para ello, el estudiante deberá ir realizando un análisis de su grado de comprensión a medida que la asignatura vaya avanzando, día a día.

En fin, las recomendaciones para la recuperación se resumen en una: volver a estudiar más y mejor de lo que se ha estudiado.

## CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106563	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1er Semestre
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS				
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Manuel Domínguez Lorenzo	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA		
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	255		
Horario de tutorías	Lunes 11 a 12 y 13 a 14 h Miércoles de 11 a 14 h		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/mdominguez1">http://web.usal.es/mdominguez1</a>		
E-mail	mdominguez1@usal.es	Teléfono	0034 980 545 000 EXT.: 3641

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

## Bloque formativo al que pertenece la materia

- Física.
- Resistencia de materiales.
- Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales.
- Diseño y cálculo de estructuras.
- Diseño y cálculo de máquinas.
- Estructuras metálicas.
- Estructuras de hormigón.

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

Se pretende que los alumnos adquieran suficiente conocimiento en la tecnología de la construcción aplicada singularmente a las edificaciones industriales, con especial énfasis a la identificación de los materiales mas frecuentes, los equipos y maquinaria necesaria, herramientas informáticas y la relación de los procedimientos de cálculo estructural para la construcción, el control de calidad, planificación, medición y valoración en el desarrollo del proceso constructivo.

Perfil profesional.

Interés de la materia para una profesión futura.

Desarrollar su labor profesional en diversos sectores industriales, como el sector electrónico, metalúrgico, aeronáutico, informático y con funciones que van desde el mantenimiento de infraestructuras electrónicas, mecánicas o eléctricas, el diseño de proyectos, la consultoría industrial, el control, y optimización de procesos, etc.

### 3.- Recomendaciones previas

Para poder seguir esta asignatura los alumnos deben dominar ciertos conocimientos específicos, Elasticidad, Resistencia de Materiales, Teoría de Estructuras, por lo que se recomienda no matricularse en esta asignatura sin un aprovechamiento mínimo de las disciplinas citadas.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Se pretende que los alumnos adquieran suficiente conocimiento de la tecnología de la construcción aplicada singularmente a las edificaciones industriales, con especial énfasis a la identificación de los materiales, los equipos y maquinaria, los procedimientos de cálculo en especial los estructurales, el control en la ejecución de construcción industrial, planificación, calidad y valoración.

### 5.- Contenidos

#### PROGRAMA DE TEORÍA

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN.- Generalidades. Implantación. Definición de las edificaciones necesarias. El proyecto. Ejecución de una obra. Programación. El terreno. Replanteo. Movimiento de tierras. Definición de la construcción. Condiciones de Proyecto. Acciones en la edificación. Análisis estructural. Anexo al tema I. Aglomerantes, morteros y hormigones. Métodos elementales de dimensionado de secciones de hormigón armado. Detalle del método de bielas y manivelas. Anclaje de armaduras pasivas. Empalme de armaduras pasivas. Elaboración de ferralla y colocación de armaduras pasivas.

TEMA 2.- CIMENTACIONES.- Introducción. Tipos de cimentaciones. Capacidad portante del terreno. Definición de las cimentaciones. Zapatas continuas rígidas con carga centrada. Zapatas continuas rígidas con carga excéntrica o momento. Encepados rígidos. Cimentaciones flexibles. Zapatas continuas flexibles con carga centrada. Zapatas continuas flexibles con carga excéntrica o momento. Zapatas aisladas. Zapatas aisladas simétricas con carga vertical centrada. Zapatas aisladas simétricas con carga vertical excéntrica o momento. Zapatas aisladas flexibles. Zapatas de medianería. Zapatas de esquina. Placas de anclaje de columnas metálicas. Dimensiones de placas de apoyo. Dimensión de los pernos de anclaje.

TEMA 3.- MUROS Y FORJADOS.- Introducción. Materiales de fachada. Paredes de mampostería ordinaria. Paredes de ladrillo cerámico. Cálculo de muros de ladrillo. Muros de bloques. Cálculo de muros de bloques. Fachadas metálicas.

TEMA 4.- CUBIERTAS.- Generalidades. Materiales de cubierta. Esquemas de cubiertas. Cubiertas con placas de pizarra y teja.- Cubiertas de fibrocemento. Cubiertas con placas metálicas. Correas de cubierta.

TEMA 5.- EDIFICIOS INDUSTRIALES.- COMPOSICIÓN ESTÁTICA.- Introducción. Armaduras. Soportes o columnas. Vigas carril y vigas cargadero. Muros hastiales. Estabilidad. Naves adosadas. Detalles constructivos de pequeñas naves.

TEMA 6.- EDIFICIOS INDUSTRIALES.- COMPOSICIÓN HIPERESTÁTICA.- Pórticos simples. Pórticos de celosía. Pórticos de alma llena. Pórticos múltiples. Expresiones de cálculo simplificado.

TEMA 7.- CONSTRUCCIONES ESPECIALES PARA EDIFICIOS INDUSTRIALES.- Naves en diente de sierra. Naves asimétricas. Edificios para procesos industriales. Pabellones de exposición.- Recintos deportivos.- Edificios para industria pesada.

<p>TEMA 8.- OTRAS CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES y/o ESPECIALES.- Parques abiertos de materiales. Postes y torres de tendido eléctrico. Torres de comunicaciones. Castilletes y torres de extracción. Cobertizos para andenes, estaciones y zonas de almacén.</p> <p>TEMA 9.- ESTRUCTURAS PARA EDIFICACIÓN EN GENERAL.- Composición estática de las estructuras. Forjados unidireccionales y vigas continuas. Composición hiperestática. Forjados reticulares. Estructuras mixtas. Edificios singulares.</p> <p>TEMA 10.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS. - Ventilación. Iluminación. Calefacción. Medios de transporte.</p> <p>TEMA 11.- NOCIONES SOBRE MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.- Mediciones. Precios de unidades de obra. Presupuestos. Certificaciones</p> <p>CRÉDITOS PRÁCTICOS: Trabajos en grupos, recopilación documental asociada a la construcción, sistemas de cálculo estructuras y análisis de construcciones en fase de obra y/o terminada</p>
--

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

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.

CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

### Específicas

CC.8.- Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

CC.9.- Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.

CC.10.- Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

CE.1.- Conocimiento aplicado de la organización de la seguridad, de las protecciones personales, instalaciones provisionales de sanidad e higiene. Seguridad en las distintas fases de construcción. Seguridad en Máquinas.

CE.4.- Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.

CE.7.- Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.

CE.8.- Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.

CE.9.- Conocimiento de la normativa en seguridad laboral, y seguridad industrial (en el sector de la construcción y en el sector de la maquinaria)

### Transversales

#### Competencias Instrumentales:

CT.1.- Capacidad de análisis y síntesis.

#### Competencias Interpersonales:

CT.5.- Trabajo en equipo.

CT.6.- Habilidades en relaciones interpersonales.

#### Competencias personales:

CT.7.- Adaptación al mundo laboral.

#### Competencias sistémicas:

CT.8.- Aprendizaje autónomo.

**7.- Metodologías docentes**

Clase magistral, enseñanza basada en proyectos de aprendizaje, metodología basada en problemas, visionado de reportajes gráficos.

**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			20
Prácticas	- En aula	10	3	13
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	5		20	25
Exposiciones y debates				
Tutorías	3.5		14	17.5
Actividades de seguimiento online		3		3
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4		30	34
<b>TOTAL</b>	<b>42.5</b>	<b>6</b>	<b>64</b>	<b>112.5</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

G. BAUD - Tecnología de la construcción - Editorial Blume

RAFAEL DE HEREDIA Arquitectura y Urbanismo Industrial, Diseño y construcción de plantas edificios y polígonos industriales ETS de Ingenieros Industriales de Madrid (Universidad Politécnica de Madrid).

MONFORT, J, PAROU J.L., GUARDIOLA. A. Problemas de Estructuras metálicas adaptadas al código técnico Editor Universidad politécnica de Valencia.

STAHLBAU - La construcción metálica - Escuela T.S. de Ingenieros de C. C. Y P.

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

El BOE nº 74, de 28 de marzo de 2006, publica el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

[http://www.mviv.es/es/index.php?option=com\\_content&task=view&id=552&Itemid=226](http://www.mviv.es/es/index.php?option=com_content&task=view&id=552&Itemid=226)  
<http://www.codigotecnico.org/index.php?id=33>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Un 70% en prueba escrita, 30% en trabajos y evaluación continua.

### Criterios de evaluación

El 30% de trabajos responderán a, Trabajo 1 recopilación de normativa, documentación de referencia, Trabajo 2 secuencia de cálculo estructural, Trabajo 3 seguimiento en obra.

El 70% a una prueba escrita de tipo teórico práctico.

### Instrumentos de evaluación

Asistencia a clase y participación activa con la entrega de trabajos e informes de actividad en la plataforma virtual Studium, junto con un examen final.

### Recomendaciones para la evaluación

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios y trabajos realizados en clase y en la plataforma Studium.

### Recomendaciones para la recuperación

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios y trabajos realizados en clase, se recomienda seguimiento de los trabajos, estando permitido de nuevo su presentación (siempre antes del examen de recuperación) de cara a subir nota en esta parte.

**CONTROL NUMÉRICO****1.- Datos de la Asignatura**

Código	106564	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	4	Periodicidad	1er Semestre
Área	Procesos de Fabricación				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	http://moodle.usal.es			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Augusto Calzada Domínguez	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Procesos de Fabricación		
Centro	E.P.S. de Zamora		
Despacho	Edificio Politécnica, 237		
Horario de tutorías	Consultar tablón general de anuncios, tablón del profesor y página Web del centro		
URL Web			
E-mail	acd@usal.es	Teléfono	980545000 Ext.3633

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Pertenece al Módulo III: Tecnología Específica Mecánica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
El papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios es importante, ya que en ella se estudia la fabricación asistida por ordenador siendo el complemento de otras materias del módulo y de otros módulos
Perfil profesional
Sector de la construcción mecánica en el ámbito de la fabricación de piezas por mecanizado

**3.- Recomendaciones previas**

Para una mejor comprensión de la asignatura se recomienda tener cursadas las asignaturas de 3º: TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN Y FABRICACIÓN e INGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN ya que son la base de la fabricación mecánica y necesarias por tanto para comprender los procesos de mecanizado por control numérico computerizado.

**4.- Objetivos de la asignatura****Objetivos generales**

Se espera que con esta asignatura el alumno adquiera conocimientos y destrezas sobre la fabricación mecánica asistida por medio de control numérico.

**Objetivos específicos**

Adquirir los conceptos fundamentales de la programación por ordenador de una maquina herramienta.

Conocer el software necesario para la programación y poder de establecer comunicación entre el ordenador y el mando numérico de la maquina herramienta.

Conocer como reglar las herramientas de una maquina de control numérico para poder llevar a cabo el mecanizado.

Conocer los paneles de mando de una maquina herramienta y saber introducir la programación elaborada para llevar a cabo el mecanizado.

**5.- Contenidos**

La maquina con CNC

Lenguajes de programación de maquinas herramientas por Control Numérico

Programación ISO de una maquina CNC.

Reglaje de herramientas

Estructura de la programación.

Modos de programación

Interpolación lineal

Interpolación circular

Funciones preparatorias

Funciones auxiliares

Funciones específicas de fresadora y de torno

Programación paramétrica.

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

CC.9.-Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.

**Básicas/Generales****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, el sentido crítico y otros muchos valores que hacen a las personas activas ante las circunstancias que los rodean. Recopilar la información técnica relativa a un tema y asignar eficientemente los recursos necesarios para la realización de un trabajo determinado, con una adecuación temporal.

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.

CT.5.: Trabajo en equipo.  
CT8: Aprendizaje autónomo

### 7.- Metodologías docentes

- **Actividades teóricas** (dirigidas por el profesor) :  
Se utilizará la lección magistral para presentar los conceptos teóricos de la asignatura.
- **Actividades prácticas** en el laboratorio (guiadas por el profesor) :  
Ejercicios prácticos sobre la materia desarrollada en las clases teóricas de la asignatura par fijar los conocimientos adquiridos.  
Pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.
- **Seminarios**: trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación de contenidos de sesiones magistrales o de laboratorio.
  - Atención personalizada (dirigida por el profesor)
  - Actividades de seguimiento on-line: interacción a través de las TIC.
  - Pruebas de evaluación

#### 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.
- **Pruebas de evaluación**: objetivas de tipo test, preguntas cortas, Pruebas prácticas y orales.
- **Actividades no presenciales**: Trabajos en grupo e individualizados.

### 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	10			10
	— En el laboratorio	14		40	54
	— En aula de informática				
	— De campo				
	— De visualización (visu)				
Seminarios		4			4

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online			2	2
Preparación de trabajos			5,5	5,5
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>		<b>67,5</b>	<b>112,5</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- Torneado y Fresado por Control Numérico. Manual para operarios y programadores. Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza. (Ismael Asensio Paris).1996
- Practicas de tomo de CNC (Fagor 8025 TG).Universidad de Córdoba. Fco. Ribera Román. 2002

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

- El Control Numérico y la programación manual de las maquinas herramientas con control numérico. Ed. Urmo. Gonzalez de Ikerlan
- Manuales de Operación y Programación. Control Fagor 8025. Fagor.
- Guía del Control Numérico de MH. R. Intartaglia, P. Lecoq. Ed. Paraninfo.
- Manuales de Operación y Programación. Software Unisoft Alecop.
- Manuales de Operación y Programación. Fagor 8025.

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación será continua en el cuatrimestre que dura la asignatura, durante el cual se realizarán prácticas y se propondrán problemas y casos prácticos para resolver.

#### Criterios de evaluación

Son los siguientes:

- Valoración de claridad y certeza en las preguntas propuestas.
- Valoración de claridad y rigor en las argumentaciones empleadas.
- Valoración de las soluciones técnicas aplicadas para resolver los ejercicios planteados.
- Valoración de las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.
- Valoración de la participación activa en el aula

<p>La evaluación se realizará teniendo en cuenta: Exámenes escritos de conocimientos generales y resolución de problemas: 50% . La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar. Prácticas dirigidos: 30% (Deberán realizarse al menos el 80 % de las practicas para poder promediar) Tutorías personalizadas: 10% Destrezas en el laboratorio: 10%</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>Exámenes prácticos y resolución de ejercicios Trabajos prácticos dirigidos Tutorías Actividades online. Trabajo en grupo, liderazgo, implicación en las actividades de grupo</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<p>Se darán a conocer los criterios de valoración en cada caso. Revisión de las prácticas elaboradas durante todo el semestre y dominio de las mismas para poder afrontar con garantías el supuesto práctico evaluado.</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>Se emitirán en cada caso en función de los resultados obtenidos en la evaluación continua . Revisión de los fallos del examen práctico junto al profesor. Realización a posteriori individualizada del examen por parte del alumno una vez conocidos los fallos cometidos en el mismo. Realización de todos los casos propuestos al resto de alumnos</p>

## CREACIÓN DE EMPRESAS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106581	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Organización de Empresas				
Departamento	Administración y Economía de la Empresa				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Francisco Zapatero Sánchez	Grupo / s	1
Departamento	Administración y Economía de la Empresa		
Área	Organización de Empresas		
Centro	Escuela Politécnica superior de Zamora		
Despacho	P-247		
Horario de tutorías	1º Semestre: Lunes de 12 a 14; 2º Semestre: Martes y Miércoles de 12 a 13.		
URL Web	http://www.usalempresa.es		
E-mail	fzapatero@usal.es	Teléfono	980 54 50 00 (central) ext 3643

## 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 3 créditos ECTS, que se imparte en el 2º semestre del 4º Curso

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

- Acercar al alumno al concepto de Empresa.
- Introducir al alumno en los aspectos más importantes de la Administración de Empresas en general, así como en aquellos relacionados con la Economía, 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 "Creación de Empresas" 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

No es necesario tener conocimientos previos.

### 4.- Objetivos de la asignatura

#### Objetivos Generales

"Creación de Empresas" 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.

La asignatura "Creación de Empresas" ofrecerá la formación básica esencial en materia 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.

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.

#### 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.

## 5.- Contenidos

### CONTENIDOS TEÓRICOS

- Tema 1. Empresa y empresario
- Tema 2. El proceso de creación de empresas
- Tema 3. La idea de negocio
- Tema 4. El diseño de la empresa.
- Tema 6. El plan de empresa.
- Tema 7. Aspectos legales de puesta en marcha

### 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

### Generales

#### Competencias Instrumentales:

- CT.1- Capacidad de análisis y síntesis.
- CT.2- Capacidad de organización y planificación.

CT.3 Comunicación oral y escrita en lengua nativa.

CT.4- Resolución de problemas.

**Competencias interpersonales:**

CT.5-Trabajo en equipo.

CT.6- Habilidades en relaciones interpersonales.

CT.7- Adaptación al mundo laboral.

**Competencias Sistémicas:**

CT.8- Aprendizaje autónomo.

CT.9- Creatividad, iniciativa y espíritu autónomo.

**Competencias Específicas de Formación Básica:**

CB.6- Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de empresa. Organización y gestión de empresas

**Transversales**

CT 01. Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.

CT 02. Capacidad de análisis, crítica y síntesis.

CT 03. Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.

CT 05. Capacidad de toma de decisiones.

CT 06. Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CT 07. Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías.

CT 08. Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.

CT 09. Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados, en lengua nativa.

CT 10. Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinarios o multidisciplinares.

CT 11. 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:** 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 personalizado del aprendizaje del alumno como herramienta de motivación para la mejora personal y el logro de los objetivos propios (en grupo).
- **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, vídeo, 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 distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	20		19	39
Clases prácticas	7		10	17
Seminarios				
Exposiciones y debates	2		2	4
Tutorías	2			2
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos			2	2
Otras actividades				
Exámenes	4		7	11
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>		<b>40</b>	<b>75</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- Bermejo, M y Vega, I. (2003): "Crea tu propia Empresa" Ed. McGraw-Hill.
- Dueñas, M y Segarra, R. (2004): "Creación de Empresas" Ed. McGraw-Hill.
- González Domínguez, F.J. (2006): "Creación de Empresas Guía del Emprendedor". Ed. Pirámide.
- Planellas, M(2003): "De la idea a la Empresa". Ed. Gestión 2000.

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:** 70-80 %
- **Asistencia y Participación Activa en el Aula:** 5-15 %  
 (Realización de preguntas, respuesta a cuestiones planteadas, participación en discusiones y debates, etc.)
- **Trabajos Prácticos:** 5-15 %  
 (Resolución de ejercicios y problemas, análisis y/o presentación y defensa de trabajos individuales/en grupo, casos, etc.)
- **Tutorías personalizadas:** 0-5 %

### Instrumentos de evaluación

Tal y como ya se ha señalado anteriormente, el proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno a lo largo de toda la asignatura (1º y 2º semestres de 1º curso, 9 ECTS), el nivel alcanzado en las competencias descritas y el logro de los objetivos propuestos.

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

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

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

### Recomendaciones para la evaluación

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.

### Recomendaciones para la recuperación

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.

**DISEÑO Y CÁLCULO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BT Y AT****1.- Datos de la Asignatura**

Código	106579	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º semestre
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Manuel López Calvo	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	254, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Martes de 11 a 13 horas.		
URL Web			
E-mail	micalvo@usal.es	Teléfono	980545000-3622

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Asignaturas optativas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Asignatura que permitirá al alumno adquirir las destrezas para el cálculo y diseño de instalaciones de Baja Tensión Y Alta Tensión
Perfil profesional.
Ingeniero Industrial. Proporcionará al alumno parte de la formación necesaria, para abordar adecuadamente labores de trabajo en el campo profesional.

**3.- Recomendaciones previas**

Conocimientos básicos de electricidad, teoría de circuitos y máquinas eléctricas

**4.- Objetivos de la asignatura**

Su objetivo principal es proporcionar al alumno una base científica y técnica que le permita conocer, entender y realizar cálculos relativos a los sistemas de distribución de la energía eléctrica en Media y Baja tensión (redes, Líneas, Centros de transformación, mediciones y normativa de aplicación).

Que el alumno conozca las diferentes técnicas y de gestión que intervienen en el diseño y construcción de instalaciones de Baja y Alta tensión. Ser capaz de dirigir el montaje y puesta en marcha de las instalaciones de B.T. y A.T en el ámbito de sus competencias.

**5.- Contenidos****UNIDAD DIDACTICA 1**

Tema 1.- CONCEPTOS BASICOS. Características fundamentales de los sectores energético y eléctrico. Unidades de medida de energía. Estructura de un sistema eléctrico.

Tema 2.- Conocimientos Básicos generales de Centrales de producción de energía Eléctrica.- Centrales Eléctricas. Centrales Hidroeléctricas. Centrales Térmicas convencionales. Centrales nucleares. Centrales de energías renovables. El Alternador. La Turbina.

Tema 3.- ESTACIONES DE TRANSFORMACION.- Clasificación. Transformadores. Centros de Transformación. Celdas. Proyectos tipo de Centros de Transformación (Compactos, integrados. Intemperie. Subterráneos). Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Tema 4.- LINEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN. Conductores (Constitución, designación y tipos). Empalmes y terminaciones. Instalación y tendido. Técnicas de puesta a tierra. Conocimientos básicos de cálculo eléctrico.

Tema 5.- LINEAS AEREAS DE ALTA TENSIÓN. Clasificación. Conductores (Clasificación, naturaleza, características).Tendido. Empalmes. Distancias de seguridad. Parámetros eléctricos. Acciones a considerar en el cálculo eléctrico y mecánico.

Tema 6.- HERRAJES Y AISLADORES. **Herrajes:** Sujeción de los aisladores al apoyo, sujeción de los conductores a los aisladores. **Aisladores:** Constitución, Tipos de aisladores, ensayos, cálculo mecánico, cálculo eléctrico (acción de la contaminación ambiental) nivel de aislamiento, línea de fuga. Dispositivos amortiguadores. Protección AVIFAUNA.

Tema 7.- APOYOS Y CIMENTACIONES. Calcificación de los apoyos. Tipos de apoyos (montaje). Tipos de crucetas (montaje), cimentaciones. Cálculo mecánico, acciones a considerar. Puestas a tierra de apoyos.

Tema 8.- APARAMENTA DE SECCIONAMIENTO, CORTE Y PROTECCIÓN.- Seccionadores, interruptores, interruptores automáticos, fusibles limitadores y fusibles de expulsión. Características principales y formas de instalación. Protección contra sobretensiones (apantallamiento de las líneas; Pararrayos y autoválvulas)

Tema 9.- DOCUMENTACION Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS LINEAS DE ALTA TENSIÓN. Proyecto (Técnico titulado) . El contenido del proyecto (ITC-LAT 09). Puesta en servicio de líneas propiedad de empresas de transporte y distribución. Puesta en servicio de líneas que NO sean propiedad de empresas de transporte y distribución.

Tema 10.- Verificaciones e inspecciones.

**UNIDAD DIDÁCTICA II**

Tema 11.- INTRODUCCIÓN A LAS INSTALACIONES ELECTRICAS B.T.- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión. Normas particulares de las compañías. Materiales de conducción, cableado e instalación en B.T.

Tema 12.- **INSTALACIONES DE ENLACE.**- Suministro en Baja Tensión. Previsión de cargas. Instalaciones de enlace. Normas particulares para las instalaciones de Enlace en edificios destinados principalmente a viviendas. Normas particulares para las instalaciones de Enlace en edificios destinados a comercios, oficinas e industrias. Esquemas

Tema 13.- **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. Esquemas

Tema 14.- **PROTECCION DE PERSONAS CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.** Riesgos al paso de la corriente eléctrica. Protecciones contra contactos directos. Protección contra contactos indirectos.

Tema 15 .- **INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.** Introducción. Resistividad del terreno Puesta a tierra en edificios. Puesta a tierra de apoyos

Tema 16 .- **ESTUDIO ELÉCTRICO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN.**-Criterios eléctricos para el cálculo de secciones. Cálculo de cargas. Cálculo de líneas. Calculo de protecciones. Distribución de equipos y mecanismos. Puesta a tierra. Cálculo de la sección atendiendo al calentamiento de los conductores. Calculo de la sección atendiendo a la caída de tensión. Planos y esquemas. Normativa. Planos y esquemas. Normativa.

Tema 17.- **REDES DE DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA EN BAJA TENSION.**- Redes Aéreas. Redes Aéreas para la distribución de energía. Clasificación de las redes de distribución. Conductores en instalaciones al aire (Intensidades máximas admisibles). Redes aéreas con conductores trenzados. Redes con conductores aislados posados sobre fachadas. Redes con conductores desnudos. Redes subterráneas para distribución de energía. Intensidades máximas admisibles. Proyectos tipo de Red subterránea de baja tensión. Proyecto tipo de Red aérea de baja tensión.

## 6.- Competencias a adquirir

### Específicas

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

CEE36: Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de Baja y Alta Tensión

### Básicas/Generales

### Transversales

CT1; CT2; CT3; CT5; CT6; CT8

## 7.- Metodologías docentes

### **Actividades introductorias:**

Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

### **Actividades Teóricas:**

Sesiones académicas teóricas: Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral con apoyo de sistemas informáticos. Las presentaciones están accesibles al alumno, en la plataforma de enseñanza virtual de la Universidad.

### **Actividades prácticas guiadas:**

Sesiones prácticas en aula: Realización de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos teóricos impartidos durante el curso.

Seminarios: de corrección de las prácticas realizadas.

### **Atención personalizada:**

Tutorías: Tutorías colectivas o individuales.

Actividades de seguimiento on-line: Mediante la plataforma Studium.

**Actividades prácticas autónomas:**

Resolución de problemas: Resolución de ejercicios relativos al temario de la asignatura. Algunos ejercicios serán de entrega obligada para su evaluación.

**Pruebas de evaluación:**

Pruebas objetivas de tipo test o de respuesta corta: Cuestionarios teórico-prácticos a resolver de forma presencial o por medio de la plataforma Studium.

Pruebas prácticas: Ejercicios prácticos como los ejecutados en las clases 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		12		8	20
Prácticas	- En aula	12		10	22
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online			2		2
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4		10	14
TOTAL		30	2	43	75

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

INSTALACIONES ELECTRICAS EN MEDIA Y BAJA TENSION.

García Trasancos, José

Editorial THOMSON-PARANINFO

SIATEMAS DE ENERGIA ELECTRICA.-Barrero González, Fermín.-TOMSON PARANINFO

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE BAJA TENSION e instrucciones Técnicas Complementaria.

<p>REGLAMENTO SOBRE CENTRALES ELÉCTRICAS, SEBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACION e Instrucciones Técnicas Complementarias.</p> <p>REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TECNICAS Y GARANTIAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE Alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.</p> <p>REGLAMENTO DE LINEAS de Alta Tensión y sus fundamentos Técnicos (2008).</p> <p>LINEAS E INSTALACIONES ELECTRICAS 82008). Fraile Mora, Jesús; Rodríguez Herrerías, Nieves; Sánchez Fernández, José. Editorial: E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.</p> <p>Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso</p>
---

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación será continua a lo largo del semestre, contabilizándose la asistencia a las clases presénciales, la elaboración y entrega de trabajos, y los exámenes presénciales tanto teóricos como prácticos.

### Criterios de evaluación

#### Parte teórica:

Resolución de cuestiones durante el semestre. Valor en la calificación final del **10%**.

Prueba final presencial de conocimientos teóricos, tipo test o de preguntas cortas con un valor en la calificación final del **20%**.

#### Parte Práctica:

Asistencia a las clases presénciales prácticas con la nota de las prácticas realizadas en ellas y un valor en la calificación final del **20%**.

Prueba presencial de conocimientos mediante ejercicios prácticos similares a los realizados en las clases prácticas y en las entregas obligatorias. Valor en la calificación final del **35%**.

Entrega (**obligatoria para aprobar la asignatura**) de ejercicios para la evaluación continua de las competencias adquiridas. El alumno deberá entregar un conjunto de ejercicios propuestos para cada tema, en fecha fijada para que puntúe. Valor en la calificación final del **15%**.

#### Para la **recuperación** de la asignatura:

Se conservan las notas de la asistencia y de los cuestionarios obtenidas durante el semestre **30%**.

Entrega **obligatoria** de los ejercicios propuestos (si no se han entregado durante el semestre), con un valor en la calificación final del **15%**.

Prueba presencial de conocimientos teóricos y prácticos, del mismo tipo de los hechos en el semestre. Valor en la calificación final del **55%**

### Instrumentos de evaluación

Examen presencial de conocimientos teóricos y prácticos.

Asistencia a las clases presénciales teóricas y prácticas.

Entrega **obligatoria** de trabajo asignado.

### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia presencial a lo largo del curso, tanto a las clases de teoría como a las prácticas y seminarios de dudas. Estudiar y resolver ejercicios y problemas, realizados durante el curso, entregando los trabajos que le sean asignados de forma continua. Hacer uso de las tutorías

### Recomendaciones para la recuperación.

Reparar la teoría y repetir los ejercicios y esquemas realizados y propuestos en clase. Hacer uso de las tutorías

## ELECTRÓNICA DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106576	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Electrónica				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Raúl Rengel Estévez	Grupo / s	1
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electrónica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	223 (Ed. Magisterio)		
Horario de tutorías	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/raulr">http://web.usal.es/raulr</a>		
E-mail	<a href="mailto:raulr@usal.es">raulr@usal.es</a>	Teléfono	Ext. 3676 / 1304

Profesor	Beatriz García Vasallo	Grupo / s	1
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electrónica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	223 (Ed. Magisterio)		
Horario de tutorías	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/gelec">http://www.usal.es/gelec</a>		
E-mail	<a href="mailto:bgvasallo@usal.es">bgvasallo@usal.es</a>	Teléfono	Ext. 3676 / 1304

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece al bloque de materias optativas

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

En esta asignatura los alumnos adquieren conocimientos especializados relacionados con la integración de la mecánica y la electrónica (mecatrónica), en particular la adquisición de señales, aplicaciones analógicas y digitales, uso de microcontroladores para manejo de sensores y actuadores, etc.

Perfil profesional

Formación básica en mecatrónica, de gran utilidad para las actividades propias de la Ingeniería Mecánica

### 3.- Recomendaciones previas

Se recomienda haber cursado la asignatura “Fundamentos de Electrónica”, de 2º curso. Es también útil (aunque no imprescindible) tener conocimientos básicos de programación.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Adquirir conocimientos básicos relacionados con la mecatrónica. Conocer los aspectos fundamentales de la adquisición, acondicionamiento y tratamiento de señales analógicas y digitales. Conocer las principales características funcionales de los microcontroladores y trabajar de manera práctica con ellos, usándolos para la toma de datos de sensores y el control de actuadores como motores, servos, etc. Conocer los aspectos básicos de las comunicaciones cableadas e inalámbricas en el uso de microcontroladores.

### 5.- Contenidos

#### Teóricos

Tema 0. Introducción

Tema 1. Acondicionamiento de señales

*Señales analógicas. Señales digitales. Protección. Filtrado. Puente de Wheatstone. Modulación por pulsos.*

Tema 2. Microcontroladores: arquitectura y conceptos básicos

*Definición. Familias de microcontroladores y características. Bloques funcionales y terminales de E/S. Sistemas embebidos.*

Tema 3. Programación de microcontroladores

*Estructura, variables, constantes y funciones. Entornos de desarrollo integrado (IDE).*

Tema 4. Sensores

*Sensores de temperatura, humedad, presencia, distancia, presión, otros tipos de sensores.*

Tema 5. Actuadores

*Relés. Motores DC. Servomotores. Motores paso a paso.*

Tema 6. Comunicaciones

*SPI, I2C, Ethernet, Bluetooth, Wifi, Zigbee*

#### Prácticos

Prácticas de laboratorio relacionadas con los contenidos anteriormente mencionados, utilizando principalmente microcontroladores de manera aplicada.

**6.- Competencias a adquirir**

## Específicas

CE34: Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.  
 CEEA3: Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.  
 (competencias específicas de Electrónica Industrial, BOE 20 de Febrero de 2009)

## Básicas/Generales

## 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. CT7: Aprendizaje autónomo. CT8: Creatividad, Iniciativa y espíritu emprendedor

**7.- Metodologías docentes****Sesiones magistrales**

Se expondrá el contenido teórico de los temas en clases presenciales, para transmitir a los estudiantes los conocimientos ligados a las competencias previstas.

**Clases prácticas de laboratorio**

Las clases prácticas se realizarán principalmente en el Laboratorio de Electrónica (210, Edificio de Piedra). Es recomendable disponer de un ordenador portátil.

**Tutorías**

Las tutorías tienen como objetivo fundamental que los estudiantes puedan exponer las dificultades y dudas que les hayan surgido, tanto en la comprensión de la teoría como en la resolución de los problemas.

**Actividades on-line**

La plataforma Studium se utilizará para la planificación, el intercambio de documentos y la interacción habitual con los estudiantes para el desarrollo de las actividades previamente descritas.

**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		13		18	31
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	13		18	31
	- 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				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online		4		4
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2		5	7
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>41</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

“Mecatrónica. Sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica”, W. Bolton, 4ª Edición, Ed. Marcombo (2010)

“Getting started with Arduino”, M. Banzi, 2ª Edición, O’Reilly (2011)

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

“Introducción a la mecatrónica y a los sistemas de medición”, D. G. Alciatore y Michael B. Hstand, 3ª Edición, McGraw-Hill (2008)

Página oficial de la plataforma Arduino: <http://www.arduino.cc>

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación de las competencias de la asignatura se basará en el trabajo continuado, controlado periódicamente con diferentes instrumentos de evaluación

## Criterios de evaluación

La adquisición de las competencias se evaluará a partir de la valoración de los resultados de aprendizaje de carácter teórico y práctico mediante actividades de evaluación continua, resolución de casos prácticos y pruebas escritas, que tendrán un peso del 90% en la nota final. La valoración de la asistencia y participación activa en las actividades, incluidas las tutorías individuales o colectivas tendrá un peso porcentual del 10% de la nota final.

## Instrumentos de evaluación

Resolución individual de ejercicios propuestos y discusión presencial/online de los mismos.  
Asistencia activa a las prácticas de la asignatura, incluyendo la resolución de casos prácticos.  
Prueba escrita en forma de cuestiones teóricas y prácticas.

Recomendaciones para la evaluación
Para la adquisición de las competencias previstas en esta asignatura se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas.
Recomendaciones para la recuperación
Las pruebas de recuperación extraordinarias se realizarán conforme al calendario que apruebe la Junta de Centro. Al igual que en la evaluación ordinaria, se recomienda haber asistido y participado activamente en las actividades programadas durante el periodo lectivo

## ENERGÍAS ALTERNATIVAS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106583	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	OPTATIVA	Curso	4º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Máquinas y Motores Térmicos				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Web del Profesor (de acceso libre, pero con posibilidad de registro).			
	URL de Acceso:	<a href="http://dim.usal.es/eps/mmt">http://dim.usal.es/eps/mmt</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan-Ramón Muñoz Rico	Grupo / s	Único
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Máquinas y Motores Térmicos		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	232		
Horario de tutorías	Consultar tablón general de anuncios, tablón del profesor y página Web del centro		
URL Web	<a href="http://dim.usal.es/eps/mmt">http://dim.usal.es/eps/mmt</a>		
E-mail	<a href="mailto:rico@usal.es">rico@usal.es</a>	Teléfono	980545000-3631

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Optativas.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta Asignatura emplea los conocimientos adquiridos en Asignaturas previas para estudiar, desde un punto de vista energético, el funcionamiento de los sistemas de transformación de la energía a partir de fuentes alternativas y/o renovables.
Perfil profesional
Ingeniería Térmica.

### 3.- Recomendaciones previas

Es deseable que los estudiantes que cursen Energías Alternativas hayan superado las Asignaturas de Física (I y II), Química, Matemáticas (I y II), Teoría de Circuitos, Máquinas Eléctricas, Ingeniería Térmica I, Ingeniería Térmica II y Mecánica de Fluidos, ya que sin el asentamiento de los conceptos previos aportados por estas Asignaturas será prácticamente imposible el seguimiento eficaz de ésta.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Los estudiantes que cursen Energías Alternativas deben comprender los fundamentos del funcionamiento de los sistemas de transformación de la energía a partir de fuentes alternativas y/o renovables para, a partir de ahí, ser capaces de resolver los problemas con los que habitualmente se tiene que enfrentar un Ingeniero en el ejercicio de su profesión.

### 5.- Contenidos

#### Teoría y Prácticas de Aula.

- Tema 1. Energía Minihidráulica.
- Tema 2. Energía Mareomotriz.
- Tema 3. Energía de las Olas.
- Tema 4. Energía Eólica.
- Tema 5. Energía Solar Térmica.
- Tema 6. Energía Solar Fotovoltaica.
- Tema 7. Energía Térmica Marina.
- Tema 8. Energía de la Biomasa.
- Tema 9. Energía Geotérmica.
- Tema 10. Sistemas de Cogeneración y Trigeneración.
- Tema 11. Eficiencia y Ahorro Energético.

### 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.
- CE.6. Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas Fluidomecánicas.
- CE17. Capacidad de identificar las complejidades matemáticas en aplicaciones de ingeniería mecánica.
- CE20. Conocimiento y capacidad para diseñar y calcular instalaciones industriales y en edificación.
- CE21. Capacidad para desarrollar constructivamente las instalaciones industriales y en edificios, controlar y planificar su ejecución y verificar las pruebas de servicio y su Mantenimiento.

CE33.	Capacidad de elección del software más adecuado a cada necesidad.
CE35.	Conocimiento de los sistemas de climatización y calefacción de su gestión, control y automatización y de su repercusión medio ambiental y energética.
CE38.	Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.
CEE.10.	Conocimiento aplicado sobre energías renovables.
<b>Transversales</b>	
CT1.	Saber identificar los aspectos básicos de un sistema, descomponiéndolo en unidades funcionales y describir su funcionamiento.
CT2.	Desarrollar la iniciativa personal, la creatividad, el dinamismo, el sentido crítico y otros muchos valores que hacen a las personas activas ante las circunstancias que los rodean. Recopilar la información técnica relativa a un tema y asignar eficientemente los recursos necesarios para la realización de un trabajo determinado, con una adecuación temporal.
CT3.	Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje correcto y apropiado a cada situación. Escribir con corrección ortográfica.
CT4.	Utilización de las herramientas necesarias, incluidas las informáticas para solventar cualquier dificultad o cuestión. Resolver los problemas de las tecnologías específicas así como saber plantear la resolución de nuevos problemas.
CT5.	Realizar eficazmente los cometidos asignados como miembro de un equipo e integrarse y participar en las tareas del grupo.
CT6.	Realizar trabajos en grupo interdisciplinares. Participación en debates sobre materias técnicas estudiadas a lo largo de la titulación.
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.

## 7.- Metodologías docentes

Tipología	Descripción
<b>Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)</b>	
Actividades introductorias	En toda asignatura deben existir algunas clases previas introductorias que sitúan al estudiante tanto en los objetivos, en general, como en las metodologías y las técnicas con que se abordan las particularidades del contenido abarcado por la Asignatura.
<b>Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)</b>	
Sesión magistral	La Sesión Magistral será una de las formas de transmisión de conocimientos, aunque no la única. No obstante, no se empleará la Sesión Magistral en modo estricto sino que en las clases existirá una continua demanda del Profesor hacia los estudiantes, atendiéndose igualmente la demanda de los estudiantes hacia el Profesor. Se recomienda la asistencia continuada a las clases de la Asignatura. Si por cualquier circunstancia un estudiante no puede asistir a las clases no es necesario que lo justifique. Es conveniente, no obstante, hacer notar aquí que muchas de las dudas por las que se acude a las Tutorías no tienen otra justificación que la no asistencia a las clases de las asignaturas. Procede recordar que la asistencia a las clases de esta Asignatura es un derecho y no una obligación de los estudiantes, y no es tenida en cuenta ni a favor ni en contra a la hora de la evaluación: se evalúan conocimientos, no actitudes.

Tipología	Descripción
	<p>Por ello, la NO asistencia a clase no tiene necesidad de justificación. No obstante, es conveniente recordar que la Escuela está en Zamora para todos, estudiantes, Profesores y Personal de Administración y Servicios, y que las clases se imparten en ella. Los procedimientos de enseñanza utilizados en la Universidad de Salamanca son presenciales y no a distancia. No haber asistido a las clases a su debido tiempo, sea por la causa que fuere, que no vendrá al caso, no da derecho a que las Tutorías se conviertan en clases particulares.</p> <p>Si se asiste a clase procúrese ir de forma continuada. Es saludable crear el hábito de asistir todos los días a las clases porque el trabajo que damos hecho los profesores no lo tendrán que hacer los estudiantes. Ir a clase debería facilitar la comprensión de las asignaturas; no así su retención. Ahí toca al estudiante poner de su parte el esfuerzo necesario.</p> <p>Si, esporádicamente, un día no se asiste a clase, procúrese ponerse al día bien con las indicaciones que pueden aportar los compañeros o con las indicaciones del propio Profesor. No se recomienda asistir a las clases de forma intermitente para ver "por dónde va": esto sólo hará perder tiempo al estudiante, que acabará por no entender nada ya que perderá absolutamente la secuencia con la que está pensado el contenido de la Asignatura.</p>
Eventos científicos	<p>Cuando proceda y las circunstancias lo permitan se invitará a ponentes para que pronuncien conferencias sobre temas de interés. Del mismo modo, se programarán Cursos Extraordinarios con los que los estudiantes puedan ampliar su formación en aspectos que se consideren relevantes en el ejercicio de su profesión. Igualmente, se recomendará a los estudiantes la asistencia a aquellas actividades (Congresos, Exposiciones, etc) que también puedan encontrarse en el ámbito que abarca la temática de la Asignatura.</p>
<b>Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)</b>	
Prácticas en el aula	<p>Las Prácticas en Aula consistirán tanto en la realización de problemas como de simulaciones mediante programas informáticos, que los estudiantes tendrán instalados previamente en sus ordenadores, con los que asistirán a clase habiendo configurado previamente su acceso a Internet por WiFi, ya que se necesitará.</p>
Prácticas en laboratorios	<p>A medida que se vaya avanzando en la materia y de forma sincronizada con los temas que se vayan tratando se irá proponiendo la realización de Prácticas de Laboratorio con las que los estudiantes puedan ubicar, en la práctica, los conceptos expuestos y trabajados en las clases teóricas y de problemas.</p>
Prácticas externas	<p>Cuando las circunstancias lo permitan se organizarán visitas a empresas, entidades o instituciones relacionadas con los contenidos de la Asignatura.</p>
Seminarios	<p>Cuando se detecte alguna carencia generalizada en el grupo que pueda abocar, en general, a errores de concepto que puedan dar lugar a malos resultados, se propondrá la realización de Seminarios de actualización.</p> <p>Igualmente se propondrá la realización de Seminarios sobre aquellos temas que estando relacionados con los contenidos de la Asignatura no tengan cabida en el programa de la misma por suponer una ampliación de conocimientos no contemplada, habitualmente por falta de tiempo.</p>

Tipología	Descripción
Exposiciones	Se propondrá para su realización voluntaria la construcción de pósters acerca de la temática relacionada con la temática tratada en la Asignatura, que se expondrán en el Hall de la Escuela.
<b>Atención personalizada (dirigida por el profesor)</b>	
Tutorías	<p>Los Horarios de Tutorías que se indiquen bien en la Guía Académica, bien en los Tablones de Anuncios correspondientes del Centro son los oficiales.</p> <p>No obstante, se estará a disposición de los estudiantes siempre que disponga de tiempo, aunque sea fuera de las horas de Tutoría. Ahora bien: téngase en cuenta que la disposición de tiempo de los Profesores es limitada, máxime cuando han de dedicar tanto tiempo a labores administrativas una vez inmersos en el Espacio Europeo de Educación Superior y a sus exigencias en este sentido. Téngase en cuenta especialmente en fechas próximas a exámenes porque no por eso los días duran más de veinticuatro horas, ni las horas más de sesenta minutos ni los minutos más de sesenta segundos. El tiempo, aún estando de exámenes, es el mismo para los profesores que para los alumnos. Evítese el bombardeo de dudas en fechas próximas a exámenes porque además de delatar una mala organización por parte del estudiante (defecto éste imperdonable en un Ingeniero), será muy posible que no se le pueda atender a tiempo.</p> <p>Se deben utilizar las Tutorías de cara a obtener la orientación adecuada para resolver aquellas dificultades que, una vez se han planteado, el estudiante ha intentado resolver por sí mismo: lo que se trabaja no se olvida. Si aún así y tras buscar la solución en la Bibliografía recomendada no lo ha conseguido, es el momento de acudir a la Tutoría, pero no antes. Es decir: es de agradecer que no se asista a las Tutorías para hacer preguntas que se puedan resolver con respuestas del tipo “esto está en la página 100 del Moran y se explicó con profundidad en su día en clase” (por poner un ejemplo de entre las que han sido frecuentes). Esto delata que ni se ha leído la lección del libro, y no deja en muy buen lugar a quien pregunta en lo que a su madurez académica se refiere.</p>
Actividades de seguimiento on-line	Los estudiantes disponen de la Web del profesor en la que se pueden registrar para aportar sus comentarios. También disponen de un foro en el que pueden intervenir con total libertad y en el que recomiendo no emplear el anonimato.
<b>Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)</b>	
Resolución de problemas	<p>En clase se realizarán problemas similares a los que se incluirán en los exámenes. No obstante, los estudiantes deben aprender a abordar problemas, y a encontrar y resolver, por sí mismos, las dificultades que se les puedan plantear. Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación pueden ayudar a visualizar situaciones difíciles de entender pero jamás podrán suplantar el trabajo personal que supone el estudio.</p> <p>En este sentido, es altamente recomendable que los estudiantes organicen su tiempo y que realicen por su cuenta los problemas que corresponden a cada capítulo y en el orden en que se proponen, ya que están estudiados para que el nivel de dificultad sea progresivamente creciente.</p> <p>Obviamente, de modo previo a la realización de los correspondientes problemas han de haber estudiado, comprendido y retenido los conceptos teóricos que emplearán en los problemas.</p>

Tipología	Descripción
Estudio de casos	Cuando las circunstancias lo aconsejen se plantearán casos en los que los estudiantes deberán dar respuesta a una situación concreta que puede estar relacionada, por ejemplo, con algún acontecimiento social relacionado con la temática que se aborda en la Asignatura.
Foros de discusión	El hecho de disponer de un foro fuera de Studium permite la intervención en él de profesionales de muy diversos ámbitos relacionados con el mundo del Motor, de la Ingeniería Térmica y de la Termotecnia. En este sentido, es muy enriquecedora ya no sólo la intervención en él por parte de los estudiantes, sino la lectura de las anotaciones de las que ya se dispone.
<b>Pruebas de evaluación</b>	
Pruebas prácticas	Habitualmente los exámenes consistirán en la resolución de tres o cuatro 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	7,5		22,5	30
Prácticas	- En aula	7,5	22,5	30
	- En el laboratorio	5		5
	- En aula de informática			
	- De campo	5		5
	- De visualización (visu)			
Seminarios	2			2
Exposiciones y debates				
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
TOTAL	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</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.
- AGUILAR, J. Curso de Termodinámica. Ed. Alhambra (Madrid), 1981. ISBN: 84-205-0842-X.
- ARCO, L. Termotecnia. Calor Industrial. Transferencia, producción y aplicaciones. Ed. Mitre (Barcelona), 1984. ISBN: 84-86153-16-6.
- ARIAS-PAZ, M. Manual de Automóviles. Ed. Cie. SL. Dossat (Madrid), 2000. ISBN: 84-89656-09-6.
- ARJAROV, A. MARFÉNINA, I. y MIKULIN, E. Sistemas Criogénicos. Ed. Mir (Moscú), 1988. ISBN: 5-03-001682-1.
- ATKINS, P. Química General. Ed. Omega (Barcelona), 1992. ISBN: 84-282-0892-1.
- 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.
  - Transferencia de calor y masa: un enfoque práctico. 3ª Ed. McGraw Hill (Mexico), 2007. ISBN: 970-10-6173-X.
  - Solution's Manual of Heat Transfer. 2002.
- COHEN, H., ROGERS, G. y SARAVANAMUTOO, H. Teoría de las turbinas de gas. Ed. Marcombo (Barcelona), 1983. ISBN: 84-267-0458-1.
- DE ANDRÉS, J., AROCA, S. y GARCÍA, M. Termotecnia. Ed. UNED (Madrid), 1985. ISBN: 84-362-1710-1.
- DUFFIE, J.A.; BECKMAN, W.A.
- Procesos térmicos en Energía Solar. John Wiley & Sons, 1974. ISBN: 84-85498-07-0.
  - Solar engineering of thermal processes. Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons, 2006. ISBN: 0-471-69867-9
- FERNANDEZ, P. Energías Alternativas I y II. Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I.I.T. de Santander, 1998.
- FERNÁNDEZ, P. Energía Eólica. Ed. Universidad de Cantabria.
- FERNÁNDEZ, P. Energía Mareomotriz. Ed. Universidad de Cantabria.
- FERNÁNDEZ, P. Procesos Termosolares en Baja, Media y Alta Temperatura. Ed. Universidad de Cantabria.
- GIACOSA, D. Motores endotérmicos. Ed. Dossat, S. A. (Madrid), 1980. ISBN: 84-237-0382-7.
- HOLMAN, J. Transferencia de calor. Ed. McGraw Hill (Madrid), 1998. ISBN: 007-844785-2.
- INCROPERA, F.P. y DE WITT, D.P.:
- Fundamentos de Transferencia de Calor. 4ª Edición. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (México), 1999. ISBN: 970-17-0170-4.
  - Solution's Manual of Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 4ª Edición. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (México), 1999.
- JONES, J. y DUGAN, R.
- Ingeniería Termodinámica. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (México), 1997. ISBN: 968-880-845-8.
  - Solutions Manual. Engineering Thermodynamics. Ed. Prentice-Hall (Upper Saddle River, NJ), 1997. ISBN: 0-02-361333-5.
- JOVAJ, M. Motores de Automóvil. Ed. Mir (Moscú), 1982.
- KIRILLIN, V., SÍCHEV, V. y SCHEINDLIN, A. Termodinámica Técnica.
- LEVENSPIEL, O.
- Fundamentos de Termodinámica. Ed. Reverté (Barcelona), 1993. ISBN: 0-13-531203-5.
  - Flujo de fluidos e intercambio de calor. Ed. Reverté (Barcelona), 1993. ISBN: 84-291-7968-2.
- LORENZO, J. Los G. L. P. Los Gases Licuados del Petróleo. Ed. Repsol-Butano (Madrid), 1989. ISBN: 84-398-4005-5.
- McCORMICK, M.E. Ocean wave energy conversion. John Wiley & Sons, 1981. ISBN: 978-0-486-46245-5.
- MARKVART, T. Solar electricity. John Wiley & Sons, 1996. ISBN: 978-0-471-98853-3.
- 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.

MILLS, A. Transferencia de calor. Ed. Irwin (California), 1995. ISBN: 84-8086-194-0.

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.
- Introduction to Thermal Systems Engineering Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 2003. ISBN: 0-471-20490-0.
- Solutions Manual to accompany Introduction to Thermal Systems Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 2003. ISBN: 0-471-42677-6.

MUÑOZ, J. (Un servidor)

- 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.

MUÑOZ, M. y PAYRI, F. Motores de Combustión Interna Alternativos. REPROVAL (Valencia), 1983. ISBN: 84-600-3339-2.

PITTS, D. y SISSOM, L. Transferencia de Calor. Ed. McGraw-Hill Latinoamericana, S. A. (Bogotá), 1977. ISBN: 0-07-091981-X.

REQUEJO, I., LAPUERTA, M., PEIDRÓ, J. y ROYO, R. Problemas de Motores Térmicos. SPUPV (Valencia), 1988. ISBN: 84-7721-052-7.

ROSATO, M.A. Diseño de máquinas eólicas de pequeña potencia. Progensa, 1991. ISBN: 84-86505-35-6.

SALA, J. Cogeneración: aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco (Bilbao), 1994. ISBN: 84-7585-571-7.

SEGURA, J. Termodinámica Técnica. Ed. Reverté (Barcelona), 1990. ISBN: 84-291-4352-1.

SEGURA, J. y RODRÍGUEZ, J. Problemas de Termodinámica Técnica. Ed. Reverté (Barcelona), 1990. ISBN: 84-291-4353-X.

TIPLER, P. Física. Ed. Reverté (Bilbao), 1995. ISBN: 84-291-4366-1.

VILLARES, M. Cogeneración. Ed. Fundación Confemetal (Madrid), 2000. ISBN: 84-95428-15-6.

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

Las direcciones Web son excesivamente volátiles como para poder indicarse con seguridad en una Guía Académica. No obstante, se puede hacer referencias a algunas Aplicaciones Informáticas que serán de gran utilidad tanto en el transcurso de la Asignatura como en el desempeño profesional del trabajo del Ingeniero.

Estas aplicaciones son las siguientes:

#### SOFTWARE PC:

Termograf: Simulador de ejercicios de Termodinámica.

<http://termograf.unizar.es/www/index.htm>

Coolpack: Software de desarrollo de sistemas de refrigeración y bomba de calor.

<http://www.ipu.dk/English/IPU-Manufacturing/Refrigeration-and-energy-technology/Downloads/CoolPack.aspx>

IMST-ART: Software programa útil para cálculos en sistemas de refrigeración y bomba de calor.

<http://www.imst-art.com/>

**APLICACIONES PARA CALCULADORA HP:**

VaporHP: Aplicación para determinación de propiedades termodinámicas de vapor de agua.

<http://www.hpcalc.org/details.php?id=6360>

Tablas del Aire: Aplicación para determinar propiedades termodinámicas del aire seco como gas ideal.

<http://www.hpcalc.org/details.php?id=5508>

Psychro: Aplicación para la determinación de propiedades termodinámicas en sistemas psicrométricos.

<http://www.hpcalc.org/details.php?id=3314>

Se emplearán aplicaciones adicionales que se irán indicando tanto en las clases como en la Web de la Asignatura.

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

En general, todo lo referido en esta Ficha se encuentra en la dirección de Web a la que anteriormente se ha aludido (<http://dim.usal.es/eps/mmt>). El estudiante deberá demostrar que ha comprendido los conceptos que se le han transmitido y que sabe aplicarlos. Para ello, se le propondrá en un único examen la resolución de tres o cuatro ejercicios similares, en nivel de dificultad, a los realizados en el transcurso de las clases.

Para la realización del examen, cada estudiante deberá tener presentes las siguientes consideraciones generales:

**CALCULADORAS PROGRAMABLES.**

Será necesario emplear una calculadora programable para la determinación de propiedades termodinámicas tanto de vapor de agua como de aire. Cada estudiante es responsable de los archivos contenidos en la memoria de su calculadora, pudiendo serle reseteada si llegase el caso.

**DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO ADICIONAL.**

No está permitida la utilización de dispositivos con almacenamiento adicional como tarjetas SD, MiniSD, MMC, Compact Flash, de memoria RAM, etc. Será expulsado del examen aquél estudiante que tenga a su alcance cualquier dispositivo de almacenamiento adicional en el transcurso del examen.

**DISPOSITIVOS CON TRANSMISIÓN INALÁMBRICA DE DATOS.**

No está permitida la utilización de absolutamente ningún dispositivo con ningún sistema de transmisión inalámbrica de datos (calculadoras, PDA, relojes, etc. con transmisión por infrarrojos, WiFi, Bluetooth, radio, GPRS, etc.). Será expulsado del examen aquél estudiante que tenga a su alcance cualquier dispositivo con transmisión inalámbrica de datos en el transcurso del examen.

**UTILIZACIÓN DE PDA.**

Aquellos estudiantes que deseen utilizar una PDA para la realización del examen deben ponerse en contacto conmigo.

**TABLAS Y DIAGRAMAS.**

Para aquéllos exámenes en los que sea necesaria la determinación de Propiedades Termodinámicas de sustancias para las que no exista una aplicación para calculadora, los estudiantes deben venir siempre provistos de las tablas y diagramas de la bibliografía. Dichas tablas y diagramas deberán carecer absolutamente de marcas escritas. En cualquier caso, en la Convocatoria del Examen y en el transcurso de las clases se indicará a los estudiantes el material con que deben presentarse a examen. Se retirarán del examen aquellas tablas que presenten alguna marca escrita, aún cuando el estudiante pueda quedarse sin tablas para la realización de su examen. Pueden descargarse las Tablas y Diagramas necesarios en esta misma Web, en la parte Tablas y Diagramas.

**TELÉFONOS MÓVILES.**

Deberán permanecer siempre apagados. Será expulsado del examen aquél estudiante que tenga un teléfono móvil encendido y a su alcance en el transcurso del examen.

#### **RESPONSABILIDAD DEL ESTUDIANTE.**

Cada estudiante es responsable de todo aquello que se encuentre a su alcance durante la realización del examen, pudiendo ser todo ello revisado por el profesor. La existencia al alcance del estudiante de apuntes, problemas resueltos, exámenes anteriores y todo aquello que pudiera ser consultado por él durante el transcurso del examen podrá dar lugar a su expulsión del mismo.

#### **DURACIÓN DEL EXAMEN.**

Los exámenes de mis asignaturas están pensados para que nunca duren más de dos horas. Por este motivo no se permitirá que ningún estudiante abandone el aula de examen bajo ningún concepto durante el transcurso del mismo. El abandono del aula de examen supone la finalización del examen por parte del estudiante.

#### **SOLICITUD DE CALIFICACIÓN DE NO PRESENTADO.**

No se calificará con No Presentado a ningún estudiante salvo que se encuentre en sexta convocatoria y así lo solicite por escrito y añadiendo su firma en el examen.

#### **DEVOLUCIÓN DE LOS ENUNCIADOS.**

No está permitido sacar los enunciados de los exámenes del aula de examen. Tanto la hoja de enunciados como las hojas adicionales deberán ser íntegramente devueltas al finalizar el examen. No está permitido arrancar hojas del bloque del examen ni tampoco disponer de papel adicional en la mesa que no sea el entregado por el profesor para la realización del examen.

#### **JUSTIFICANTES DE ASISTENCIA A EXAMEN.**

Los estudiantes que se hayan presentado al examen podrán solicitar al profesor la justificación de su presentación, siempre que no hayan solicitado que se les califique con No Presentado y estén en sexta convocatoria. Para ello deberán pasar por la Secretaría de la Escuela para recoger el impreso correspondiente y presentarlo al profesor en los momentos inmediatamente anteriores o posteriores a la realización del examen.

#### **REDACCIÓN, ORTOGRAFÍA Y PRESENTACIÓN.**

Los Ingenieros no nos caracterizamos precisamente por ser unos Academicistas de la Lengua. Tampoco es ésa nuestra misión. Sin embargo, y dado que ni yo, ni creo que ningún profesor de Ingeniería vaya a suspender a un estudiante por esto, todos agradeceríamos que en los exámenes se evitase la utilización del "lenguaje-código" que se emplea en los mensajes de móvil (por ejemplo).

Del mismo modo, estoy seguro de que entenderíamos todos mucho mejor lo que pone en ellos si no se cometieran tantas faltas de ortografía (en muchos correos electrónicos escritos por estudiantes se lee, por ejemplo, "Ola", cuando siendo así, es del mar bravío; como saludo es "Hola"). Para terminar, y aunque no sea lo más importante, téngase en cuenta que una presentación limpia y ordenada dice mucho a favor de quien la suscribe (y no sólo en un examen).

#### **NORMATIVA.**

Tanto las citaciones como las listas de notas aquí expuestas cumplen exquisitamente la reglamentación vigente en la Universidad de Salamanca, recogida en el Reglamento de Exámenes y Otros Sistemas de Evaluación de la Universidad de Salamanca.

#### **Criterios de evaluación**

#### **VALORACIÓN DE LOS EJERCICIOS.**

En los exámenes, todos los ejercicios tienen el mismo valor salvo que se indique expresamente en sus enunciados.

Un ejercicio es correcto cuando se llega al resultado correcto.

Cuando no se llega al resultado correcto por haber cometido errores de cuentas o de lectura en tablas se tendrá por correcto siempre que éste no sea manifiestamente absurdo o, de serlo, haber sido reconocido como tal por el estudiante. Si el resultado obtenido es manifiestamente absurdo y no ha sido reconocido como tal o si se reconoce como absurdo no siéndolo, entonces el resultado es incorrecto.

Cuando en un ejercicio se planteen cuestiones encadenadas (habituales en Ingeniería), éstas se valorarán independientemente salvo en el caso de que la previa en el encadenamiento sea manifiestamente absurda y no haya sido reconocida como tal.

**CALIFICACIONES (SOBRE 10).**

La Nota se obtiene sobre 10 y la Calificación se ajusta a la Normativa vigente en cada momento.

Suspense:  $\text{Nota} < 5$ .

Aprobado:  $5 \leq \text{Nota} < 7$ .

Notable:  $7 \leq \text{Nota} < 9$ .

Sobresaliente:  $9 \leq \text{Nota} \leq 10$ .

**Instrumentos de evaluación**

Habitualmente se realizará un único examen (normalmente escrito).

Cuando se prevean instrumentos adicionales de evaluación, los estudiantes serán siempre informados previamente de su peso en la nota final.

**Recomendaciones para la evaluación**

La asistencia a las clases es un derecho y como tal puede ser empleado por los estudiantes. Dada la extensión del programa abarcado, y dado que el resto de las Asignaturas del Plan de Estudios no son menos extensas, es conveniente estudiar al día.

No es cierto que en las Asignaturas de Ingeniería no sea necesario memorizar. Cuando un estudiante se enfrenta a un examen tan sólo tiene un bolígrafo, una calculadora, un papel el blanco y a sí mismo. Si no ha retenido nada en su memoria, nada podrá escribir.

Esta Asignatura requiere, también, de la retención memorística, aunque no tanto de expresiones matemáticas o desarrollos más o menos complejos, sino de los razonamientos y argumentos que sustentan cada uno de los pasos en los que se avanza a partir de unas premisas mínimas, que tienen que estar bien consolidadas.

Es muy aconsejable que, en el estudio, se siga el orden establecido en la Bibliografía (que para eso se da) sin saltarse pasos o problemas con la única idea de llegar a memorizar, cuanto antes, aquéllos similares a los que se van a exigir en el examen.

El trabajo personal y la organización es fundamental.

**Recomendaciones para la recuperación**

Cuando esta Asignatura no se supera pueden concurrir una de estas causas, varias, o todas:

1. El estudiante no tiene bien asentados conceptos previos, a pesar de tener superadas las Asignaturas que los contienen. En tal caso, repase dichos conceptos.
2. El estudiante no ha asistido a clase o, si lo ha hecho, lo ha hecho sin aprovechamiento. En este caso todo el trabajo realizado por el profesor en el transcurso de las clases deberá ser asumido por el estudiante en la preparación de su examen. Será difícil que disponga del tiempo necesario ya que el que hay entre un examen y su recuperación parece, a todas luces, insuficiente en estas condiciones.
3. El estudiante no ha comprendido la asignatura suficientemente. En este caso no existe otra opción que replanteársela. El profesor puede hacer una labor tutorial pero dicha labor, como se ha dicho, no puede sustituir a las clases ni tampoco convertirse en clases repetidas y particulares. A esta situación no se debe llegar. Para ello, el estudiante deberá ir realizando un análisis de su grado de comprensión a medida que la asignatura vaya avanzando, día a día.

En fin, las recomendaciones para la recuperación se resumen en una: volver a estudiar más y mejor de lo que se ha estudiado.

## ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106565	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1º semestre
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ana Belén Ramos Gavilán	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	257		
Horario de tutorías	Jueves 9:30-11:30h. Viernes 9:30-13:30h.		
URL Web			
E-mail	aramos@usal.es	Teléfono	0034-980545000 ext.3641

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bloque: Tecnología Específica Mecánica. Materia: Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Bases de cálculo y dimensionado de Estructuras de hormigón
Perfil profesional.
Esta materia permite abordar el proyecto y cálculo de estructuras, construcciones e instalaciones industriales

## 3.- Recomendaciones previas

Para poder seguir esta asignatura los alumnos deben dominar ciertos conocimientos matemáticos y físicos, así como tener afianzados los conceptos abordados en las asignaturas Resistencia de Materiales, Elasticidad y Ampliación de Resistencia de Materiales y Diseño y Cálculo de Estructuras por lo que se recomienda no matricularse en ella sin haber cursado con un aprovechamiento mínimo las asignaturas citadas.

**4.- Objetivos de la asignatura**

El objetivo general de la asignatura es proporcionar a los alumnos las herramientas básicas para afrontar el dimensionado y la ejecución de elementos estructurales más habituales de hormigón armado.

Conocer el comportamiento mecánico de los materiales que constituyen el hormigón armado. Comprender el comportamiento resistente y los diversos modelos de cálculo de las estructuras de hormigón, analizando los elementos más habituales de hormigón armado. Desarrollar estrategias de resolución de diversos elementos de hormigón armado. Facilitar el manejo de la normativa de aplicación.

**5.- Contenidos****PROGRAMA TEÓRICO**

Tema 1. INTRODUCCIÓN. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). Campo de aplicación de la instrucción. Consideraciones previas. Certificación. Unidades y medidas. Documentos de proyecto. Principios generales.

Tema 2. MATERIALES DE HORMIGÓN ARMADO. Cementos, agua, áridos, aditivos y adiciones. Parámetros fundamentales del hormigón: resistencia a compresión, tamaño máximo del árido, consistencia, ambiente de exposición. Diagramas tensión/deformación del hormigón. Armadura pasiva: características mecánicas, características de adherencia, ductilidad, aptitud de soldeo. Barras corrugadas, mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Tema 3. BASES DE CÁLCULO. Exigencias de comportamiento. Cálculo de esfuerzos. Método de los estados límite: estado límite último y estados límite de servicio. Acciones sobre la estructura: clasificación y combinación de cargas. Resistencia de cálculo.

Tema 4. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO BAJO SOLICITACIONES NORMALES. Consideraciones generales. Bases de cálculo. Diagrama rectangular de cálculo. Dominios de deformación de las secciones. Ecuaciones de equilibrio. Diagramas de interacción.

Tema 5. MÉTODO SIMPLIFICADO DE CÁLCULO DE SECCIONES EN FLEXIÓN. Condiciones de equilibrio. Profundidad límite de la fibra neutra. Capacidad mecánica de las armaduras. Momento límite y momento de cálculo. Cuantías mínimas.

Tema 6. COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS PASIVAS. Doblado de las armaduras pasivas. Distancia entre barras. Anclaje de las armaduras. Recubrimientos del hormigón. Separadores, disposiciones relativas de las armaduras.

TEMA 7. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO FRENTE A CORTANTE. Consideraciones generales. Obtención del esfuerzo cortante efectivo. Modelo de bielas y tirantes. Comprobación de la compresión oblicua del alma. Comprobación de la tracción en el alma. Decalaje de la ley de flectores. Disposición de armaduras.

TEMA 8. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO. Consideraciones generales. Tipos de flecha. Momento de fisuración. Cálculo de flecha instantánea y diferida. Estado límite de fisuración.

TEMA 9. ELEMENTOS ESTRUCTURALES. Vigas, zapatas, soportes, muros

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS**

Prácticas de aula, con desarrollo de problemas relativos a cada tema desarrollado en las clases magistrales de teoría.

Se realizarán clases y/o seminarios para resolución de ejercicios prácticos

**6.- Competencias a adquirir**

## Específicas

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

## Básicas/Generales

Transversales
CT.1.- Comprensión e interpretación de textos y datos, desarrollo de habilidades para la concreción de los mismos y su exposición de manera clara y sucinta.
CT.3.- Capacidad para la transmisión de conceptos, ideas, procesos, etc., relacionados con la Ingeniería Industrial por vía oral y escrita, de manera clara y correcta.

### 7.- Metodologías docentes

#### Sesión magistral

Exposición de los contenidos de la asignatura

#### Prácticas en el aula

Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.

#### Tutorías

Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos.

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

Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno

#### Pruebas de evaluación

Pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.

### 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	12		15	27
Prácticas	- En aula	15	20	35
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías			2,5	2,5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		7,5	10,5
TOTAL	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

JIMENEZ MONTOYA, GARCÍA MESEGUER: "Hormigón Armado", Ed. Gustavo Gili S.A.  
 CALAVERA J.: "Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón". INTEMAC.  
 MINISTERIO DE FOMENTO. "Instrucción de hormigón estructural. EHE-08".  
 MINISTERIO DE FOMENTO. "Guía práctica de aplicación de la instrucción de hormigón estructural. Edificación."  
 SERRANO LÓPEZ, M.A. "Diseño de elementos de hormigón armado. Problemas resueltos de acuerdo con la EHE. Ed. Bellisco.  
 CALAVERA, J./GARCIA DUTARI, L.: "Calculo de flechas en estructuras de hormigón armado" Ed. Intemac.  
 CALAVERA, J.: "Calculo de estructuras de cimentacion", Ed. Intemac.

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

CALAVERA, J. "Manual de detalles constructivos en obras de hormigón armado: edificación, obras públicas". INTEMAC.  
 FERRERAS, ROMÁN. "Manual de hormigón armado". Colegio de Ing. de Caminos, Canales y Puertos.  
 BERMEJO I NUALART, FERRAN. "Guía para el uso de la instrucción EFHE: instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. ITCC.

## Vídeos técnicos INTEMAC

- "Fabricación y ensayo de probetas de hormigón".
- "Fabricación y control de calidad de barras y mallas para hormigón armado".
- "Flexión simple en hormigón armado".
- "Esfuerzo cortante en hormigón armado".
- "Compresión centrada en hormigón armado"

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

70% de la calificación final de la asignatura: puntuación obtenida en una prueba escrita de resolución de problemas, en el que se considera si el alumno ha adquirido tanto las competencias específicas como transversales de la asignatura.

30% de la calificación final de la asignatura: puntuación obtenida en la realización y defensa de ejercicios aplicados en prácticas en aula encomendados por el profesor.

Se podrá optar a un 10% de calificación por asistencia a clase, seguimiento en tutorías y en general actuaciones que demuestren en el alumno una actitud proactiva para con la asignatura.

## Criterios de evaluación

El proceso de aprendizaje valorará tanto el trabajo Individual como colectivo del alumnado, así como la solución aportada por el alumno a ejercicios propuestos y la justificación Individual de los métodos de trabajo desarrollados. Aparte se tendrá en cuenta la ejecución de trabajos encomendados por los profesores

## Instrumentos de evaluación

Asistencia a clase y participación activa, junto con una prueba escrita y la ejecución de ejercicios defendidos en prácticas y de carácter obligatorio. Así mismo la actividad en la plataforma virtual Studium, en tutorías y otros trabajos propuestos a lo largo del curso.

Recomendaciones para la evaluación
Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase y en la plataforma Studium
Recomendaciones para la recuperación
Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase, realizar los problemas propuestos en plataforma Studium complementados si es necesario en seminarios y/o tutorías, etc

## ESTRUCTURAS METÁLICAS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106566	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	4	Periodicidad	1º Semestre
Área	MECANICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS				
Departamento	INGENIERIA MECANICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	JOSE GLEZ FUEYO	Grupo / s	Único
Departamento	INGENIERIA MECANICA		
Área	MECANICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		
Centro	ESCUELA POLITECNICA DE ZAMORA		
Despacho	255		
Horario de tutorías	Martes, Miércoles y Jueves de 12 a 14 (Pueden variar a lo largo del año por necesidades docentes)		
URL Web	<a href="http://dim.usal.es/mmcte/fueyo">http://dim.usal.es/mmcte/fueyo</a>		
E-mail	fueyo@usal.es	Teléfono	980545000 ext. 3641

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Asignaturas relativas al comportamiento mecánico del Medio Continuo y a la Teoría de Estructuras. En concreto: PREVIAS: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mecánica para ingenieros (1<sup>er</sup> curso 2º cuatrimestre).</li> <li>Resistencia de Materiales (2º curso 2º cuatrimestre).</li> <li>Elasticidad y ampliación de Resistencia de Materiales (3<sup>er</sup> curso 1<sup>er</sup> cuatrimestre).</li> <li>Diseño y cálculo de estructuras (3<sup>er</sup> curso 2º cuatrimestre).</li> </ul> PARALELAS: <ul style="list-style-type: none"> <li>Construcciones Industriales (4º curso 1<sup>er</sup> cuatrimestre).</li> <li>Estructuras de hormigón (4º curso 1<sup>er</sup> cuatrimestre).</li> <li>Cálculo computacional de estructuras (4º curso 2º cuatrimestre).</li> </ul>
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Aprender a diseñar, calcular y comprobar los elementos simples que forman una estructura metálica y sus uniones y apoyos, siguiendo la normativa vigente

Perfil profesional.

Redacción y desarrollo de proyectos técnicos.  
 Consultoría, asesoramiento y auditorías técnicas

### 3.- Recomendaciones previas

Para poder seguir esta asignatura los alumnos deben dominar la materia que se cursa en las asignaturas previas de "Mecánica para ingenieros", "Resistencia de Materiales", "Elasticidad y ampliación de Resistencia de Materiales" y de "Diseño y cálculo de estructuras", por lo que se recomienda no matricularse en ella sin tener aprobadas las mismas. En caso contrario los alumnos se encontrarán en la incapacidad de comprender las explicaciones que se imparten.

### 4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la asignatura es proporcionar las herramientas que permitan a los alumnos dimensionar y comprobar, siguiendo la normativa vigente, los diferentes elementos que forman una estructura metálica, muy particularmente en estructuras de acero para edificación, así como sus uniones y apoyos, partiendo de las cargas calculadas a partir de las indicaciones de la norma de Acciones en la Edificación vigente.

### 5.- Contenidos

Tema 1. INTRODUCCIÓN. Introducción. Métodos de cálculo. Acciones sobre una estructura. Condiciones de seguridad. Aceros previstos y resistencia de cálculo. Tensiones límite y tensiones admisibles. Recomendaciones para la elección de la calidad de acero para las estructuras soldadas.

Tema 2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN. Introducción. Clasificación de las acciones. Acciones gravitatorias. Acción del viento. Acciones térmicas y geológicas. Acciones sísmicas. Empujes del terreno.

Tema 3. ELEMENTOS A TRACCIÓN. Introducción. Clasificación de los elementos. Tipos de sollicitación. Cálculo de piezas en tracción centrada. Cálculo de piezas en tracción excéntrica.

Tema 4. ELEMENTOS A COMPRESIÓN Y PANDEO. Introducción. Clases de piezas a compresión o pandeo. Elementos de enlace en una pieza compuesta. Cargas sobre piezas comprimidas. Características de la sección de una barra. Longitud de pandeo. Esbeltez mecánica de una pieza. Esbeltez mecánica en piezas simples de pequeño espesor y sección abierta. Prevención contra el abollamiento local de una sección. Cálculo a pandeo de piezas sometidas a compresión centrada. Cálculo de los enlaces de las piezas compuestas. Cálculo a pandeo de piezas sometidas a compresión excéntrica.

Tema 5. ELEMENTOS A FLEXIÓN. Vigas de alma llena. Vigas de celosía. Cálculo de tensiones. Flechas. Pandeo lateral de vigas. Abolladura del alma en las vigas de alma llena. Rigidizadores. Vigas de celosía: tipología, cálculo y disposiciones constructivas. Vigas alveoladas: tipología, cálculo y disposiciones constructivas.

Tema 6. ELEMENTOS A TORSIÓN. Cálculo de elementos a torsión uniforme. Torsión no uniforme. Torsión en elementos de sección abierta tipos T, U y L. Cálculo a torsión de elementos de pequeño espesor.

Tema 7. UNIONES. Introducción. Bases de cálculo. Criterios de comprobación. Clasificación de las uniones en rígidas o articuladas. Clasificación de las uniones según su resistencia. Uniones atornilladas. Ejemplos de uniones atornilladas. Tornillos. Reglas de diseño. Esfuerzos a tener en cuenta en una unión atornillada. Comprobación de uniones atornilladas sin pretensar. Comprobación de uniones atornilladas con pretensado. Capacidad de giro en uniones atornilladas. Uniones atornilladas típicas. Uniones soldadas. Resumen de comprobaciones en uniones soldadas. Tensiones en soldaduras de piezas a tope. Uniones en ángulo. Cálculo simplificado de uniones soldadas. Uniones planas. Caso i. Unión espacial sin cartelas. Caso ii. Unión espacial con cartelas transversales.

Tema 8. APOYOS. Introducción. Características de los apoyos. Cálculo de los apoyos. Placas de anclaje de columnas metálicas. Dimensiones de la placa de apoyo. Dimensión de los pernos de anclaje.

### 6.- Competencias a adquirir

Específicas
CE4, CE5
Básicas/Generales
CB1, CB2, CG1, CG3, CG4, CG5, CG6
Transversales
CT1, CT4, CT8

### 7.- Metodologías docentes

Actividades introductorias  
Sesión magistral  
Prácticas en el aula  
Seminarios  
Tutorías  
Actividades de seguimiento on-line  
Resolución de problemas  
Pruebas objetivas de tipo test  
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		20		30	50
Prácticas	- En aula	10		15	25
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		20		30	50

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	10		15	25
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

##### Normativa:

- "Norma DB-SE Seguridad estructural" Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda
- "Norma DB-SE-A Seguridad estructural en Acero" Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda
- "Norma DB-SE-AE Seguridad estructural. Acciones en la edificación" Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda
- "EN 1993 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras metálicas" Comité Europeo de Normalización

##### Textos:

- Título: Estructuras Metálicas para edificación adaptado al CTE. Autor: José Monfort Lleonart. Editorial: Editorial de la UPV. Signatura: 624.0 MON est
- Título: Problemas de Estructuras Metálicas adaptados al Código Técnico. Autor: José Monfort Lleonart. Editorial: Editorial de la UPV. Signatura: 624.0 MON pro
- Título: Problemas de Estructuras Metálicas. Autor: Justo Carretero Pérez. Editorial: Delta Publicaciones.
- Título: Estructuras de acero. Autor: Argüelles Álvarez, Ramón. Editorial : Bellisco, Ediciones Técnicas y Científicas, 1999-2001 Madrid. Signatura CR/624.9 EST Vol. 1
- Título: La estructura metálica hoy. T. 1. Vol. 1, Teoría y práctica. Autor: Argüelles Álvarez, Ramón. Editorial: Librería Técnica Bellisco, 1983 Madrid. Signatura: CR/624.0 ARG est

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación continua constará de varias partes. Cada parte tendrá nota en los apartados asistencia activa a clase, desempeño en las clases prácticas y nota en el parcial en sus respectivas partes de teoría y práctica.

Criterios de evaluación
Para poder aprobar la asignatura siguiendo el procedimiento de evaluación continua se exigirá una puntuación mínima en cada uno de los tres apartados de la misma: asistencia activa a clase, desempeño en las clases prácticas y parciales
Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"><li>• Asistencia activa a clase.</li><li>• Desempeño en las clases prácticas.</li><li>• Nota en el parcial en la parte de teoría.</li><li>• Nota en el parcial en la parte de práctica.</li></ul>
Recomendaciones para la evaluación
Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase, realizar los problemas propuestos para resolver en seminarios y/o tutorías, realizar los problemas de exámenes de años previos. Conocer y dominar la normativa.
Recomendaciones para la recuperación
Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase, realizar los problemas propuestos para resolver en seminarios y/o tutorías, realizar los problemas de exámenes de años previos. Conocer y dominar la normativa

## GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106571	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Organización de Empresas				
Departamento	Administración y Economía de la Empresa				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Fernando de la Cruz Moretón	Grupo / s	1
Departamento	Administración y Economía de la Empresa		
Área	Organización de Empresas		
Centro	Escuela Politécnica superior de Zamora		
Despacho	247 Edificio Politécnico		
Horario de tutorías	1º Semestre: Lunes de 12 a 14; 2º Semestre: Martes y Miércoles de 12 a 13.		
URL Web	<a href="http://www.usalempresa.es">http://www.usalempresa.es</a>		
E-mail	moretti@usal.es	Teléfono	980 54 50 00 (central) ext 3643

## 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 3 créditos ECTS, que se imparte en el 2ª semestre del 4º Curso
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducir al alumno en los aspectos más importantes de la Administración de Empresas en general, así como en aquellos relacionados con la Economía, Dirección y Gestión de las Áreas Funcionales empresariales esenciales (Finanzas, Marketing y Producción), en particular.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• Acercar al alumno al concepto de Empresa.</li> </ul>

**Perfil profesional**

La asignatura “Gestión de Recursos Humanos” ofrecerá la formación básica esencial en materia 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**

No es necesario tener conocimientos previos.

**4.- Objetivos de la asignatura****Objetivos Generales**

“Gestión de Recursos Humanos” 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 Recursos Humanos desde diferentes puntos de vista.

**Objetivos Específicos**

De forma más concreta, con esta asignatura se pretende que el alumno: Tres tipos de objetivos: de conocimiento, de habilidades y de aptitudes.

**OBJETIVOS DE CONOCIMIENTO.**

- Introducir al alumno en los conocimientos básicos de la gestión de los recursos humanos.
- Proporcionar un esquema conceptual de la gestión de los recursos humanos dentro de la empresa.
- Proporcionar unos conocimientos específicos de la gestión de los recursos humanos, así como el de áreas de conocimiento vinculadas con esta disciplina, lo que proporcionará al alumno una visión global de la problemática de los recursos humanos dentro de la empresa.

**OBJETIVOS DE HABILIDADES.**

- Conocimiento de la problemática de la comunicación en la empresa.
- Identificación del área de personal y recursos humanos.
- Conocimiento de los diferentes sistemas de planificación de los recursos humanos.
- Conocimiento de los sistemas de valoración del personal y calificación de méritos.

**OBJETIVOS DE ACTITUDES.**

- Fomentar la capacidad crítica, de diálogo y de discusión.
- Formar al alumno en las técnicas de gestión y dirección de los Recursos humanos.

Se interesa 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****CONTENIDOS TEÓRICOS****PARTE I. - PLANES ESTRUCTURALES DE COMUNICACIÓN INTERNA**

- 1.1.- El factor humano en la empresa: Psicología del individuo.
- 1.2.- La comunicación y el reconocimiento laboral.
- 1.3.- Liderazgo y los grupos de trabajo.
- 1.4.- Técnicas de dirección de reuniones.
- 1.5.- Los conflictos laborales.

**PARTE II.- EL ÁREA DE PERSONAL Y RECURSOS HUMANOS**

- 2.1.- El director de personal: Funciones, características y perfil profesional.
- 2.2.- Departamento de administración de personal y seguridad social.
- 2.3.- Departamento de organización.
- 2.4.- Departamento de asesoría jurídica y relaciones laborales.
- 2.5.- Departamento de seguridad e higiene.
- 2.6.- Departamento de servicios sociales.

**PARTE III.- LA PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS**

- 3.1.- Reclutamiento, selección y promoción del personal.
- 3.2.- Aportes teóricos a la selección de personal. Tendencias actuales.
- 3.3.- Estudio del puesto de trabajo.
- 3.4.- Reclutamiento de candidatos.
- 3.5.- La entrevista.
- 3.6.- Los exámenes de candidatos.
- 3.7.- Los tests psicológicos.
- 3.8.- Método de evaluación.
- 3.9.- Presentación del informe.

**PARTE IV.- VALORACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO Y CALIFICACIÓN DE MÉRITOS**

- 4.1.- El sistema de retribución: Retribución fija y variable.
- 4.2.- El salario y la motivación.
- 4.3.- Política salarial.
- 4.4.- Valoración de puestos de trabajo.
- 4.5.- Calificación de méritos de los trabajadores.

**PARTE V.- ORIENTACIÓN, FORMACIÓN Y DESARROLLO**

- 5.1.- El programa de orientación.
- 5.2.- La formación del personal: El plan de formación.
- 5.3.- La formación para puestos directivos.

**PARTE VI.- LA EMPRESA Y SU ENTORNO**

- 6.1.- Definición y creación de una empresa.
- 6.2.- Tipología de empresas.
- 6.3.- La organización de la empresa.
- 6.4.- El desarrollo empresarial.

**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**

Generales

**Competencias Instrumentales:**

- CT.1- Capacidad de análisis y síntesis.
- CT.2- Capacidad de organización y planificación.

CT.3 Comunicación oral y escrita en lengua nativa.

CT.4- Resolución de problemas.

**Competencias interpersonales:**

CT.5-Trabajo en equipo.

CT.6- Habilidades en relaciones interpersonales.

CT.7- Adaptación al mundo laboral.

**Competencias Sistémicas:**

CT.8- Aprendizaje autónomo.

CT.9- Creatividad, iniciativa y espíritu autónomo.

**Competencias Específicas de Formación Básica:**

CB.6- Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de empresa. Organización y gestión de empresas

**Transversales**

CT 01. Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.

CT 02. Capacidad de análisis, crítica y síntesis.

CT 03. Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.

CT 05. Capacidad de toma de decisiones.

CT 06. Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CT 07. Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías.

CT 08. Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.

CT 09. Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados, en lengua nativa.

CT 10. Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinarios o multidisciplinares.

CT 11. 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:** 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 personalizado del aprendizaje del alumno como herramienta de motivación para la mejora personal y el logro de los objetivos propios (en grupo).
- **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, vídeo, 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 distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	20		19	39
Clases prácticas	7		10	17
Seminarios				
Exposiciones y debates	2		2	4
Tutorías	2			2
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos			2	2
Otras actividades				
Exámenes	4		7	11
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>		<b>40</b>	<b>75</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

AEDIPE: "La Dimensión Humano de la Empresa del Futuro", Ed.. Deusto.  
 PEÑA BAZTÁN, M.: "Dirección de Personal" Ed. Hispano Europea.  
 M.RECIO, E.: "La Planificación de los Recursos Humanos en la Empresa", Ed. Hispano Europea.  
 M. HIGHAM: "El ABC de la Selección de Personal", Ed. Deusto.  
 ANZIZU J.M.: "Motivación", Ed. Deusto.

BELCHER D.: "Sistemas de Retribución y Administración de Salarios", Ed. Deusto. COFFIN R.A.: "El Negociador", Ed. Deusto.
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Examen Escrito:</b> 70-80 %</li> <li>• <b>Asistencia y Participación Activa en el Aula:</b> 5-15 % (Realización de preguntas, respuesta a cuestiones planteadas, participación en discusiones y debates, etc.)</li> <li>• <b>Trabajos Prácticos:</b> 5-15 % (Resolución de ejercicios y problemas, análisis y/o presentación y defensa de trabajos individuales/en grupo, casos, etc.)</li> <li>• <b>Tutorías personalizadas:</b> 0-5 %</li> </ul>
Instrumentos de evaluación
Tal y como ya se ha señalado anteriormente, el proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno a lo largo de toda la asignatura (1º y 2º semestres de 1º curso, 9 ECTS), el nivel alcanzado en las competencias descritas y el logro de los objetivos propuestos. En este sentido, los instrumentos de evaluación que empleará el docente son: <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 personalizadas (en grupo, pero adaptadas a las necesidades del alumnado asistente).</li> </ul> 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
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.
Recomendaciones para la recuperación
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

**GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE**

**1.- Datos de la Asignatura**

Código	106569	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	OPTATIVA	Curso	4	Periodicidad	2º Semestre
Área	INGENIERIA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN				
Departamento	INGENIERIA MECANICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Fernando Heres Cabal	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERIA MECANICA		
Área	INGENIERIA DE LOS PROCESOS DE FABRICACION		
Centro	EPS DE ZAMORA		
Despacho	235		
Horario de tutorías	MAR 10-11; MIE 10-12 y 13-14; JUE 10-11 y 13-14		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:fnc@usal.es">fnc@usal.es</a>	Teléfono	980 54 50 12 ext. 3633

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Según el Plan de Estudios pertenece al Bloque de Materias Optativas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
El correspondiente a una materia que interesa transversalmente a cualquier rama de la actividad industrial y que se refiere a las técnicas aceptadas internacionalmente para la Gestión de la Calidad, el Medio Ambiente y los Riesgos Laborales y a la normativa de referencia
Perfil profesional
Técnico en Sistemas de Gestión. Capacitación para la implantación seguimiento y control de los SIGI.

**3.- Recomendaciones previas**

No se establecen requisitos previos. Sin embargo, dado su carácter, esta materia debe cursarse en las últimas etapas de formación.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Proporcionar al alumno información y capacitación para implantar y gestionar cualquier actividad relacionada con los SIGI así como preparación personal para asumir las iniciativas correspondientes con eficiencia y responsabilidad

**5.- Contenidos**

Teoría: Estructura para la Calidad, Seguridad y M.A. Normalización, Certificación y Acreditación. Auditorías de Gestión. Normas ISO. Norma OHSAS.

Práctica: Redacción de Manuales, Procedimientos e Instrucciones de Trabajo. Planes de Auditoría

**6.- Competencias a adquirir**

## Específicas

CE29 Conocimiento de la Normativa relativa a la Gestión y Prevención de Riesgos Laborales. Conocimiento de la Normativa relativa a la Gestión de la Calidad. Conocimiento de la Normativa relativa a la Gestión Medioambiental

## Básicas/Generales

## Transversales.

CT2: Capacidad de organización y planificación.

CT3: Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

CT5: Trabajo en equipo.

CT6: Habilidades en relaciones interpersonales.

CT7: Aprendizaje autónomo.

**7.- Metodologías docentes**

Sesiones Magistrales.

Prácticas en aula.

Seminarios. Actividades on-line.

Trabajos individuales y/o en equipo.

### 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		16	30
Prácticas	- En aula	6		6	12
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2	3	5	10
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online				8	8
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2	2		4
TOTAL		25	5	45	75

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Implantación de la calidad total en la empresa / coordinador, Juan Carlos Rubio Romero  
 Normas ISO 9000, ISO 14000, OHSAS 18000

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://www.aenor.es>  
<http://www.enac.es>  
<http://www.iso.org>  
<http://www.ohsas.org>

### 10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Las pruebas de evaluación que se practiquen irán dirigidas a la verificación de la adquisición de las competencias correspondientes

<b>Criterios de evaluación</b>
<p>Se valorará el interés que se demuestre por la materia, la asistencia y participación activa en las clases magistrales, la ejecución de trabajos y la asistencia, en su caso, a las actividades complementarias que se programen.</p> <p>Se valorará la claridad de las exposiciones que se realicen y la calidad de la documentación que se genere.</p> <p>Se valorará el rigor y la adecuación de los documentos justificativos de los trabajos realizados en equipo o individualmente y, en particular, la justificación de las autoevaluaciones que se puedan realizar.</p> <p>Se valorará el espíritu emprendedor y la iniciativa personal en lo tocante a las materias de la asignatura.</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>A lo largo del curso se realizarán al menos dos evaluaciones parciales de los aspectos teóricos y conceptuales, mediante baterías de preguntas (verdadero/falso o con varias opciones de respuesta) contestadas a través de la plataforma STUDIUM.</p> <p>La medición del aprendizaje de los aspectos teóricos se realizará mediante prueba escrita con preguntas tipo test (verdadero/falso o con varias opciones de respuesta) preguntas abiertas y ejercicios numéricos.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<p>Se recomienda la participación activa en los debates, presenciales u on-line, que se produzcan. Se recomienda la utilización de las tutorías y de la plataforma STUDIUM</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>Se recomienda la asistencia a una tutoría individual posterior a las evaluaciones particularmente si las calificaciones son de suspenso</p>

## INGLÉS TÉCNICO

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106584	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Filología Inglesa				
Departamento	Filología Inglesa				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Luisa Mª González Rodríguez	Grupo / s	Único
Departamento	Filología Inglesa		
Área	Filología Inglesa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	247 Edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Martes: 10.30-14.30 Miércoles: 10.30-12.30		
URL Web	<a href="http://english.usal.es/index.php/luisa-maria-gonzalez">http://english.usal.es/index.php/luisa-maria-gonzalez</a>		
E-mail	<a href="mailto:luisagr@usal.es">luisagr@usal.es</a>	Teléfono	980 545000 ext. 3697

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura pertenece al módulo de asignaturas optativas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Consolidación del conocimiento lingüístico adquirido en Bachillerato para comenzar a aplicar las competencias lingüísticas y comunicativas del nivel B1 en el ámbito específico de la ingeniería mecánica. Esta asignatura ayudará a los alumnos a adquirir conocimientos sobre estructuras, materiales, diseño, etc. en el campo de la ingeniería mecánica a través de textos y materiales audio-visuales en inglés
Perfil profesional
La asignatura de Inglés Técnico I está diseñada para ayudar a los alumnos de ingeniería mecánica a desenvolverse en contextos internacionales y especialmente en situaciones de la vida profesional

**3.- Recomendaciones previas**

Conocimientos básicos de inglés.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Al final de curso los alumnos deben conocer la gramática básica y el vocabulario técnico suficiente como para comprender una amplia variedad de textos técnicos y de corte académico en lengua inglesa. Deben ser también capaces de entender las ideas principales de textos complejos relacionados con su campo de especialización, de adquirir conocimientos sobre temas técnicos, responder a preguntas, resolver problemas y expresar las soluciones tanto de forma oral como escrita. Deben ser capaces de realizar presentaciones orales sobre temas asignados. Asimismo, se espera que los alumnos sean capaces de entender el discurso oral a grandes rasgos para responder a preguntas sencillas sobre temas técnicos, interactuar con sus compañeros y producir textos sencillos como redactar un informe sobre accidentes laborales, escribir cartas solicitando información, hacer esquemas y resúmenes. En general, los objetivos planteados coinciden con el nivel de referencia B1 establecido por el *Marco Común de Referencia para las Lenguas* (2002).

**5.- Contenidos**

1. Grammar: the future, relative clauses, comparative, articles, prepositions, passive voice.
2. Contents:
  - 2.1. Materials
  - 2.2. Forces in engineering
  - 2.3. Measuring
  - 2.4. Engineering and sustainability
  - 2.5. Recycling and Reuse
  - 2.6. Safety at work

**6.- Competencias a adquirir**

## Transversales

- T. 1. Capacidad de trabajar en equipo.
- T. 2. Capacidad de sintetizar información de diversas fuentes.
- T. 3. Capacidad de organización y planificación
- T. 4. Capacidad de aplicar sus conocimientos previos para adquirir nuevos conocimientos.

## Específicas

- E. 1. Capacidad para comprender textos técnicos en inglés.
- E. 2. Capacidad de comprensión del discurso oral en inglés.
- E. 3. Capacidad de expresarse tanto de forma oral como escrita en el campo de la ingeniería mecánica.
- E. 4. Capacidad de resumir textos técnicos.
- E. 5. Capacidad de adquirir conocimientos de ingeniería mecánica a partir de textos y conferencias en inglés

Básicas/Generales.	
G.1.	Utilizar la lengua inglesa de forma oral y escrita para comunicarse espontáneamente con la fluidez y precisión propias del nivel B1.
G.2.	Mejorar la habilidad para comprender e interpretar lo que oye y lee en situaciones comunicativas habituales y complejas.
G.3.	Saber reconstruir la información y los argumentos procedentes de diversas fuentes, sean en lengua hablada o escrita, y presentarlos de manera correcta y coherente a través de esquemas.
G.4.	Comprender el material escrito y desarrollar el hábito de la lectura de textos en lengua inglesa, valorando críticamente lo que se lee, estableciendo conexiones entre materias y áreas.

### 7.- Metodologías docentes

Para conseguir los objetivos propuestos los alumnos leerán gran variedad de textos técnicos en inglés y escucharán conferencias y entrevistas cuya dificultad irá aumentando progresivamente. Se utilizarán materiales auténticos procedentes de libros especializados, de Internet y de otras fuentes. Se realizarán actividades utilizando soportes audio-visuales para ejercer la destreza de la comprensión oral. El profesor explicará la gramática y ayudará durante la realización de las tareas. Los estudiantes expondrán y realizarán presentaciones orales de sus trabajos en grupos para fomentar la colaboración en equipo y la producción oral. Además permitirá a los estudiantes enfrentarse a nuevas situaciones de aprendizaje.

**Actividades no presenciales:** Trabajo individual del alumno: producción del discurso escrito (redacción de cartas o informes técnicos, resúmenes de textos), traducciones de español a inglés. Realización de tareas y actividades para practicar lo aprendido en clase.

Trabajo en grupo: búsqueda y selección de información para las presentaciones orales mediante el uso del PowerPoint.

Dado el carácter eminentemente práctico de la asignatura, se aplicará una metodología activa y dinámica que fomente la participación de los estudiantes y desarrolle en los mismos una actitud autónoma hacia el aprendizaje y práctica de la lengua, estableciéndose una relación estrecha entre clases de orientación teórica y práctica.

Las sesiones de tutorías programadas servirán para la resolución de dudas de índole académico o adquisición de información complementaria relacionada con la preparación de los trabajos dirigidos referidos a 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		5			
Prácticas	- En aula	13			
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		10			

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			25	
Otras actividades (detallar)			15	
Exámenes	2		5	
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

1. Duna, M., D. Howey and A. Ilic, with N. Regan. 2010. *English for Mechanical Engineering in Higher Education Studies. Course Book*. Reading: Garnet Education.
2. Philips, Terry. 2011. *Technical English. Course Book*. Reading: Garnet Education.

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

<http://bookboon.com/en/textbooks/mechanics>  
<http://www.engr.sjsu.edu/WofMatE/>  
<http://www.appmateng.com/>  
<http://www.mos.org/etf/force.html>  
<http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot/flash/concepts/balancedandun.htm>  
[http://www.youtube.com/watch?v=njO\\_CMwWoPo](http://www.youtube.com/watch?v=njO_CMwWoPo)  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001868694002333>  
[http://www.bpf.co.uk/Sustainable\\_Manufacturing/Recycling/recycling\\_industry\\_value\\_chain.aspx](http://www.bpf.co.uk/Sustainable_Manufacturing/Recycling/recycling_industry_value_chain.aspx)

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

Se optará por un tipo de evaluación formativa o continua basada en el seguimiento del trabajo de los alumnos. De este modo, se conseguirá ajustar sobre la marcha las actividades y estrategias que no están ayudando a conseguir los objetivos propuestos. Se valorará el trabajo de clase, la asistencia a clase, las actividades realizadas en casa, los trabajos escritos entregados, las exposiciones orales y el examen oral. Se fijará una fecha de revisión de exámenes con el fin de que pudieran consultar dudas y comprobar los errores cometidos.

#### Criterios de evaluación

Los criterios utilizados para la calificación final se dan en porcentajes a continuación:  
Prueba final: 50%

Asistencia a clase y participación en las actividades: 10%
Presentaciones orales y trabajo en grupo: 20%
Realización de trabajos escritos individuales (resúmenes y redacciones): 20%
Instrumentos de evaluación
Prácticas de comprensión oral, prácticas de comprensión escrita, resúmenes de textos, participación en clase, presentaciones orales, trabajos escritos, exámenes individuales
Recomendaciones para la evaluación
Asistencia a clase, participación en clase, realización de las tareas diarias, entrega de los trabajos escritos, trabajo en grupo, realización de las presentaciones orales, lectura de textos, realización de los ejercicios gramaticales, asistencia a tutorías para consulta de dudas.
Recomendaciones para la recuperación
Revisión del trabajo realizado en clase, relectura de los textos trabajados durante el curso, asistencia a tutorías para resolver dudas, análisis de los errores cometidos en los trabajos o en la prueba final

## INTRODUCCIÓN Y MANEJO DEL PROGRAMA MATHEMATICA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106573	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Higinio Ramos Calle	Grupo / s	1
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	E.P.S de Zamora		
Despacho	217 edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro		
URL Web			
E-mail	higra@usal.es	Teléfono	980 545000 Ext 3639

Profesor Coordinador	Susana Nieto Isidro	Grupo / s	1
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	E.P.S de Zamora		
Despacho	213 edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro		
URL Web			
E-mail	sni@usal.es	Teléfono	980 545000 Ext 3639

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece al bloque de Asignaturas Optativas. Como su nombre indica, se trata de introducir a los alumnos en el uso del programa *Mathematica*. *Mathematica* es un entorno de cálculo simbólico, compuesto por un lenguaje de programación de alto nivel, una extensa colección de funciones matemáticas, y un sistema para editar interactivamente documentos. El uso del programa está indicado para complementar no sólo las asignaturas de Matemáticas sino cualquier otra asignatura de la carrera.

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

Aportar los fundamentos básicos para el manejo del programa *Mathematica*.

Considerar ejemplos prácticos, referidos a la Ingeniería, donde se haga uso del programa. Dentro de este uso, 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

El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación complementaria de indudable interés para su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental

**3.- Recomendaciones previas**

Aunque la asignatura es auto-contenida, es evidente que son necesarios los conocimientos básicos adquiridos durante la carrera. Se necesitan conocimientos básicos de Cálculo en una variable y de Álgebra Lineal. Las posibles deficiencias que el alumnado posea en su formación inicial se resolverán mediante programas individualizados a través de las tutorías.

**4.- Objetivos de la asignatura**

- Manejar el programa Mathematica para la resolución de problemas matemáticos
- Aprender la utilización de las capacidades gráficas del *Mathematica*
- Aprender los fundamentos de programación del programa Mathematica para poder resolver diferentes problemas numéricos implementando el correspondiente algoritmo iterativo.

**5.- Contenidos**

1. Comenzando con el Mathematica
2. Manipulación de expresiones
3. Funciones
4. Primitivas Gráficas
5. Cálculo diferencial e integral
6. Resolución de ecuaciones
7. Ecuaciones diferenciales
8. Listas y vectores
9. Matrices y determinantes

10. Sistemas lineales de ecuaciones
11. Vectores propios y valores propios
12. Representaciones gráficas avanzadas
13. Fundamentos de programación

### 6.- Competencias a adquirir

#### Básicas/Generales

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

#### Transversales

**CT1.** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

**CT2.** Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

#### Específicas

**CE.1** Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos, algorítmica numérica

### 7.- Metodologías docentes

La metodología a seguir cubre diferentes apartados. Por un lado se expondrán brevemente los fundamentos teóricos necesarios para entender las técnicas matemáticas que se han de emplear posteriormente en la resolución de problemas. Esta introducción desde el punto de vista matemático se complementará con las funciones básicas del programa Mathematica.

Se resolverán problemas abordados durante la formación anterior mediante la utilización del Mathematica.

Los libros básicos que los alumnos han de utilizar están a su disposición en la Biblioteca del Campus.

Para fomentar el trabajo en equipo, la realización de los trabajos se realizarán en grupos de hasta 3 alumnos.

### 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			
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	24			
	- De campo				
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	4		3	
Actividades de seguimiento online		6	6	
Preparación de trabajos		2	10	
Otras actividades (estudio autónomo)				
Exámenes	2			
TOTAL	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>75</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

1. Roman Maeder. "Programming in *Mathematica*" Third edition. Ed. Addison Wesley.
2. Martha L. Abell, James P. Braselton. "*Mathematica* by examples" Second Edition. Ed. Academic Press.

#### 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

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura. La valoración de esta asignatura, al tener un carácter eminentemente práctico, se hará mediante la realización de trabajos.

#### Criterios de evaluación

Valorar las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.

Valorar claridad y rigor de argumentaciones empleadas.

Se valorarán participación activa en el aula y la asistencia a las actividades complementarias.

#### Instrumentos de evaluación

En la evaluación de las competencias adquiridas se tendrá en cuenta los trabajos entregados. El peso sobre la calificación global de cada uno de los instrumentos de evaluación será:

Trabajos prácticos ocasionales:.....20%.

Trabajos prácticos dirigidos:.....60%.

Tutorías personalizadas:.....10%.

Recomendaciones para la evaluación
Realizar durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos las actividades sugeridas por el profesor en el aula. Asistir a clase y utilizar las tutorías es una actividad fundamental para el correcto seguimiento de la asignatura.
Recomendaciones para la recuperación
Asistir a una tutoría personalizada con el profesor de la asignatura para aquellos alumnos presentados que no superen la asignatura. En dicha tutoría se realizará una programación de las actividades del alumno para alcanzar las competencias de esta asignatura.

**MANTENIMIENTO PRODUCTIVO****1.- Datos de la Asignatura**

Código	106570	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4	Periodicidad	2 Semestre
Área	Ingeniería de los procesos de fabricación				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/">http://moodle.usal.es/</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor	Francisco Javier Mesonero Barbero	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería de los procesos de fabricación		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	P-239		
Horario de tutorías	Martes 17 a 18:30; Miércoles 17 a 18:30		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:javiermesonero@usal.es">javiermesonero@usal.es</a>	Teléfono	980 545 000 ext 3633

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Ingeniería Mecánica, Ingeniería de los Procesos de Fabricación
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Desarrollar las materias correspondientes a las técnicas de Mantenimiento Industrial y Gestión del Mantenimiento
Perfil profesional
Gestión del Mantenimiento de equipos industriales e instalaciones técnicas

**3.- Recomendaciones previas**

El alumno debe de tener conocimientos previos de Ingeniería Mecánica y Procesos de Fabricación.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Adquirir conocimientos técnicos básicos para el desarrollo de funciones de Gestión del Mantenimiento Industrial.

**5.- Contenidos**

- Teoría:
  - Mejora de los sistemas productivos.
  - Mantenimiento del equipamiento industrial.
  - Costes de producción.
  - Mejora de los costes de producción.
- Práctica:
  - Realización de ejercicios y supuestos prácticos de mejora de costes de fabricación.
  - Visitas instalaciones industriales.

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

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.

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.

CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

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

**Específicas**

CC9.- Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.

CE8.- Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad

**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**

Sesiones Magistrales.

Prácticas en aula.

Seminarios. Actividades on-line.  
Trabajos individuales y/o en equipo.

### 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	30
Prácticas	- En aula	6		6	12
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5	3	5	13
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online				7	7
Preparación de trabajos				7	7
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3	2		5
TOTAL		30	5	40	75

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Gestión del mantenimiento. AENOR Ediciones. AENOR. Madrid 2011.

Mantenimiento productivo total. Tecnologías de Gerencia y Producción, D.L. Madrid 1993.

Técnicas de resolución de problemas: criterios a seguir en la producción y el mantenimiento. Francisco Rey Sacristán. Madrid. Fundación Confemetal. 2003

TPM en un entorno Lean Management : estrategia competitiva. Luis Cuatrecasas, Francesca Torrell Martínez. Barcelona. Profit. 2010

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

Revista MANTENIMIENTO de la Asociación Española de Mantenimiento. [www.aem.es](http://www.aem.es)

[www.mantenimientomundial.com](http://www.mantenimientomundial.com)

[www.predic.es](http://www.predic.es)

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

Se tendrá en cuenta el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca.

Las pruebas de evaluación que se practiquen irán dirigidas a la verificación de la adquisición de las competencias correspondientes

**Criterios de evaluación**

Se valorará el interés que se demuestre por la materia, la asistencia y participación activa en las clases magistrales, la ejecución de trabajos y la asistencia, en su caso, a las actividades complementarias que se programen.

Se valorará la claridad de las exposiciones que se realicen y la calidad de la documentación que se genere.

Para evaluar los conocimientos adquiridos sobre la materia, se recurrirá a una prueba escrita al final del semestre consistente en una parte teórica (con cuestiones tipo test y preguntas con respuesta de desarrollo corto) y otra de resolución de problemas, con grado de dificultad equivalente a los realizados en clase.

**Instrumentos de evaluación**

Exámenes escritos tipo test.

Exámenes escritos de problemas.

Exámenes escritos de preguntas cortas.

Evaluación continua.

**Recomendaciones para la evaluación**

Se recomienda la participación activa en las clases. Se recomienda la utilización de las tutorías y de la plataforma STUDIUM

**Recomendaciones para la recuperación**

Se recomienda la asistencia a una tutoría individualizada

## OFICINA TÉCNICA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106529	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1º semestre
Área	Expresión Grafica en la Ingeniería				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Manuel López Calvo	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Expresión Grafica en la Ingeniería		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	254, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Jueves 11:00 - 13:00		
URL Web			
E-mail	micalvo@usal.es	Teléfono	980545000-3622

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo común a la rama industrial
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Perfil profesional

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos Básicos de informática, sistemas de representación y construcción. Normalización Industrial

**4.- Objetivos de la asignatura**

Adquirir conocimiento para la realización, documentación y seguimiento de un Proyecto  
Capacidad para la realización, de proyectos, en su ámbito de competencias y acuerdo con las atribuciones profesionales reguladas.  
Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.  
Conocimiento del marco legal y administrativo de un Proyecto.  
Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.  
Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.  
Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

**5.- Contenidos**

Tema 1. COMPETENCIAS DEL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales. Competencias del Ingeniero Técnico Industrial (rama Mecánica) y su relación con otras especialidades de la Ingeniería Técnica Industrial. Relación del Ingeniero Técnico Industrial con otras Ingenierías Técnicas.

Tema 2. INFORMES, CERTIFICACIONES, PROYECTOS. Realización de Informes. Caso práctico. Realización de certificaciones. Caso práctico. Tramitación de informes y certificaciones. Definición de proyectos. Metodología de proyectos. Tramitación de proyectos en las entidades Oficiales: Ayuntamiento, Ministerios, Empresas Suministradoras.

Tema 3. TRABAJOS ESPECIALES. Anteproyecto. Reforma de proyectos. Arbitrajes. Cálculo y comprobación de elementos. Dictámenes y peritaciones. Estudio de expedientes. Valoraciones y tasaciones. Reconocimientos e Inspecciones. Ejemplos prácticos.

Tema 4. PROCESOS DE DISEÑO. Introducción. Reconocimiento del problema. Formulación del problema. Estructuración del problema. Generación y evaluación de alternativas de proyecto y diseño. Diagrama de flujos. Diseño Técnico.

Tema 7. NORMAS PARA LA INSTALACIÓN DE INDUSTRIAS. Grupos 1, 11, 111. Trámites para la instalación de industrias. Normas generales para determinadas industrias. Registro industrial. Requisitos que debe cumplir una industria establecida.

Tema 8. RECOPIACIÓN DE DATOS PARA PROYECTOS. Recopilación de Normas. Recopilación de Reglamentos.

Tema 9. SIMBOLOGÍA. Símbolos de electricidad, Mecánica, Calefacción, etc. Croquis de aparatos y de instalaciones. Esquemas de aparatos y de instalaciones. Diagramas. Cartogramas. Organigramas. Planing.

Tema 10. ESTRUCTURA FORMAL DEL PROYECTO. Documento 1º. Memoria: contenido, objeto, manejo de cálculos, Normas. Dto. 2º. Planos: finalidad, contenido, croquis, esquemas, diagramas, Normas. Oto. 3º. Pliego de Condiciones: finalidad, contenido, condiciones generales, condiciones de materiales, equipos de ejecución y económicos. Normas. Dto. 4º. Mediciones y Presupuesto: finalidad, contenido y estructuración.

Tema 11. CONTRATACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS. Condiciones generales. Proceso de Contratación. Contratación obras de estado. Formas de adjudicación de obras.

Tema 12.- EJECUCION DE PROYECTOS. Introducción. Tipos de Contratos para la ejecución de proyectos. Ejecución. Certificaciones y Revisión de precios.

Tema 13.- PRINCIPIOS, OBJETIVOS Y MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS. Criterios y objetivos de la evaluación de proyectos en el proceso de Ingeniería. Finalidad de la evaluación económica. Esquema del proceso de evaluación de proyectos Pagos de inversiones y de explotación. Índices parciales de evaluación de proyectos. Índice de Rendimiento medio. Período de recuperación. Factores de actualización y Capitalización. Métodos integrales. Índice del valor actual neto. Tasa de rendimiento interno. Caja generada por el proyecto.

Tema 14.- PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS. Necesidad de las técnicas de programación. Método Pert. Elementos, Reglas, Metodología. Trazado y cálculo de la red Pert. Pert-tiempos. Pert-costes. Pert-recursos. Ventajas e inconvenientes de la red Pert. Objetivos de la red Pert. Técnica Dual. Método Roy. Relación plazo-costes. Evolución de costes con el avance del proyecto.

Tema 15.- FASES DE UNA OBRA

Tema 16. GENERALIDADES SOBRE INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS. Electricidad e iluminación. Calefacción y agua caliente sanitaria. Aire acondicionado. Ventilación y extracción. Prevención y protección contra incendios. Otras instalaciones.

Tema 17. INSTALACIONES EN EDIFICIOS PARTICULARES. Fábricas y edificios industriales. Edificios de viviendas. Edificios auxiliares. Estaciones de servicio. Centrales y subestaciones. Talleres. Locales de pública concurrencia. Piscinas. Colegios. Hospitales. Campos de deporte al aire libre. Otros edificios.

Tema 18. SEGURIDAD INDUSTRIAL. Conceptos básicos. Organización en la empresa. Seguridad. Generalidades. Seguridad en las instalaciones. Medicina del trabajo.

Tema 19. PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD. Documentación. Planos.

Tema 20. PROYECTOS DE ACTIVIDAD. Actividad clasificada. Evaluación de impacto ambiental.

## 6.- Competencias a adquirir

### Específicas

### Básicas/Generales

### Transversales

CT1.-Capacidad de análisis y síntesis.

CT2.-Capacidad de organización y planificación.

CC12.-Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar un Proyecto. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una Oficina de proyectos.

CC13.-Aptitud para redactar proyectos Técnicos en Obras y construcciones en edificios civiles(que no requieran proyecto arquitectónico) e industriales.

CC14.- Aptitud para redactar documentos que forman parte de proyectos de ejecución elaborados en forma multidisciplinar.

CC15.- Capacidad de análisis de los proyectos de ejecución y su traslación a la ejecución de las obras.

## 7.- Metodologías docentes

### Actividades introductorias:

Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

### Actividades Teóricas:

Sesiones académicas teóricas: Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral con apoyo de sistemas informáticos. Las presentaciones están accesibles al alumno, en la plataforma de enseñanza virtual de la Universidad.

**Actividades prácticas guiadas:**

Sesiones prácticas en aula: Realización de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos teóricos impartidos durante el curso.

Seminarios: de corrección de las prácticas realizadas.

**Atención personalizada:**

Tutorías: Tutorías colectivas o individuales.

Actividades de seguimiento on-line: Mediante la plataforma Studium.

**Actividades prácticas autónomas:**

Resolución de problemas: Resolución de ejercicios relativos al temario de la asignatura. Algunos ejercicios serán de entrega obligada para su evaluación.

**Pruebas de evaluación:**

Pruebas objetivas de tipo test o de respuesta corta: Cuestionarios teórico- prácticos a resolver de forma presencial o por medio de la plataforma Studium.

Pruebas prácticas: Ejercicios prácticos como los ejecutados en las clases 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		24	48
Prácticas	- En aula	24		24	48
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2			2
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online			2		2
Preparación de trabajos				25	25
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		7		15	22
TOTAL		60	2	88	150

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Academia HUTTE: Manual de Ingenieros  
 ASIMOW, M: Introducción al Proyecto  
 CANO, J.L. Estudio de proyectos.  
 DE COS CASTILLO, M: Dirección de proyectos  
 DE COS CASTILLO, M: Ingeniería de Proyectos  
 REGLAMENTOS DE LOS PROYECTOS DE INGENIERIA: Ser. Publi.Min. Industria y Energia.  
 WAGHUN, R.C. Introducción a la Ingeniería Industrial.  
 Arenas Reina, José Manuel: CONTROL DE TIEMPO Y PRODUCTIVIDAD  
 DOMINGO AJENJO, A: Dirección y Gestión de proyectos: Un enfoque práctico.  
 NIEBEL, BENJAMIN W: Ingeniería Industrial: Métodos, Tiempos y Movimientos

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

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación será continua a lo largo del curso, contabilizándose la asistencia a las clases presenciales, la elaboración y entrega de ejercicios prácticos, la realización de cuestionarios a través de la plataforma de docencia virtual y las pruebas presenciales tanto teóricas como prácticas.

## Criterios de evaluación

## Parte teórica:

Resolución de cuestiones durante el semestre. Valor en la calificación final del **10%**.

Prueba final presencial de conocimientos teóricos, tipo test o de preguntas cortas con un valor en la calificación final del **20%**.

## Parte Práctica:

Asistencia a las clases presenciales prácticas con la nota de las prácticas realizadas en ellas y un valor en la calificación final del **20%**.

Prueba presencial de conocimientos mediante ejercicios prácticos similares a los realizados en las clases prácticas y en las entregas obligatorias. Valor en la calificación final del **35%**.

Entrega (**obligatoria para aprobar la asignatura**) de ejercicios para la evaluación continua de las competencias adquiridas. El alumno deberá entregar un conjunto de ejercicios propuestos para cada tema, en fecha fijada para que puntúe. Valor en la calificación final del **15%**.

Para la **recuperación** de la asignatura:

Se conservan las notas de la asistencia y de los cuestionarios obtenidas durante el semestre **30%**.

Entrega **obligatoria** de los ejercicios propuestos (si no se han entregado durante el semestre), con un valor en la calificación final del **15%**.

Prueba presencial de conocimientos teóricos y prácticos, del mismo tipo de los hechos en el semestre. Valor en la calificación final del **55%**.

## Instrumentos de evaluación

Examen presencial de conocimientos teóricos y prácticos.

Asistencia a las clases presenciales teóricas y prácticas.

Entrega obligatoria de láminas de dibujo

Recomendaciones para la evaluación
Asistencia presencial a lo largo del curso, tanto a las clases de teoría como a las prácticas y seminarios de dudas. Estudiar y resolver dibujos, entregando las láminas de forma continua. Intentar hacer los dibujos propuestos antes de su resolución en el aula. Hacer uso de las tutorías
Recomendaciones para la recuperación
Repasar la teoría y repetir los dibujos propuestos en clase y las láminas para entregar. Hacer uso de las tutorías

## PROGRAMACIÓN

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106572	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Carlos Matos Franco	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	218 – Ed. Administrativo		
Horario de tutorías	Miércoles y Jueves, 11:30-14:30		
URL Web	-		
E-mail	<a href="mailto:jcmatos@usal.es">jcmatos@usal.es</a>	Teléfono	980 545000 ext. 3636

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materia Optativa
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura de "Programación" se incluye en el plan de estudios como materia optativa de cuarto curso. La asignatura pretende que los estudiantes sean capaces de emplear estos conocimientos en programación en otras asignaturas de sus estudios actuales, trabajo fin de carrera y en su futuro profesional.
Perfil profesional
El principal interés de la materia es mostrar a los alumnos la posibilidad de que ellos mismos creen sus propias aplicaciones y herramientas software como posible solución a proyectos/problemas tanto en el ámbito académico como profesional. Para ello se emplea un lenguaje de programación estructurado, dirigido por eventos y de fácil aprendizaje, como es Visual Basic. Además este lenguaje permite el desarrollo de

interfaces gráficas de una manera sencilla, lo que le hace muy apropiado para el desarrollo de pequeñas aplicaciones. En la vida profesional estos conocimientos permiten el abordaje de problemas de una manera directa y estructurada, de manera que ante un problema informático de pequeña o mediana escala es posible abordarlo mediante una solución propia en vez de acudir a software de terceros

### 3.- Recomendaciones previas

Como requisito previo, aunque no imprescindible, debería haberse realizado antes la asignatura "Informática" de primer curso. Como recomendación, como en cualquier asignatura, el alumno debe tener cierto interés por los temas informáticos y de creación de software, dado que la asignatura es de carácter práctico.

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Adquirir conocimientos genéricos sobre programación y metodologías de programación.
- Aplicar estos conocimientos al aprendizaje de un lenguaje de programación específico (Visual Basic) y realizar aplicaciones sencillas que muestren los fundamentos del lenguaje.
- Realizar programas que resuelvan problemas específicos de la Ingeniería Mecánica.

### 5.- Contenidos

#### TEORÍA

Metodologías y clasificación de los lenguajes de programación. Lenguajes de programación visuales. Controles. Eventos. Tipos de datos. Estructuras de control. Modularización.

#### PRÁCTICAS

Realización de prácticas sobre cada uno de los aspectos teóricos de la asignatura.

### 6.- Competencias a adquirir

#### Específicas

CE37. Capacidad de realizar programas aplicados a la ingeniería empleando un lenguaje de programación Visual.

CE38. Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.

#### Transversales

CT01. Capacidad de análisis, crítica y síntesis.

CT02. Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.

CT05. Capacidad de integración en grupos de trabajo.

### 7.- Metodologías docentes

La asignatura se desarrolla de manera presencial en una sesión semanal de dos horas de duración. En ella se explican brevemente los conceptos teóricos y se realizan ejemplos prácticos de forma tutorizada, empleando una metodología de aprendizaje basada en problemas. En las sesiones

de evaluación continua, el alumnado realiza ejercicios prácticos de forma autónoma (individual o grupal), siendo necesario que los entreguen para su calificación.

#### Interacción con el alumno

Se fomentará la interacción del alumno por diferentes vías:

- *Clases presenciales*: dado el carácter práctico de la asignatura el profesor estará presente en el aula para resolver las posibles dudas de los alumnos y guiarlos en la realización de los ejercicios.
- *Tutorías*: los alumnos podrán acudir a tutorías para cualquier consulta relativa a la materia. De manera alternativa pueden utilizar también el correo electrónico.
- *Espacio virtual*: se dispondrá de la herramienta *Studium* para el intercambio de información con los alumnos (apuntes, ejercicios, etc.) y como medio de comunicación (foros, chats, wikis, etc.). Las entregas de trabajos también se realizarán mediante esta plataforma.

### 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					
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	25		20	45
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online			10		10
Preparación de trabajos		3		10	13
Otras actividades (detallar)					
Exámenes				5	5
TOTAL		30	10	35	75

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- AITKEN, P. Visual Basic 6. Manual completo de programación. Ed. Paraninfo 1999.
- CHARTE OJEDA, F. Introducción a la programación, Ed. Anaya Multimedia. 2001.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• GALEANO GIL, G. Visual Basic 6 paso a paso, Ed. Ediciones ANAYA Multimedia S. A. 1999.</li> <li>• JAMSA, K. y KLANDER, L. 1001 Trucos de programación con Visual Basic, Ed. Ediciones ANAYA Multimedia, S. A. 1998.</li> <li>• SWARTZFAGER, G. y ALONSO GARCÍA DEL BUSTO, J. M. Visual Basic 6: programación orientada a objetos. Ed. Paraninfo 1999.</li> </ul>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
<p>Aprenda Visual Basic 6.0 como si estuviera en primero.  <a href="http://mat21.etsii.upm.es/ayudainf/aprendainf/Visualbasic6/vbasic60.pdf">http://mat21.etsii.upm.es/ayudainf/aprendainf/Visualbasic6/vbasic60.pdf</a>          El Guille. Página de programación en Visual Basic "clásico".  <a href="http://www.elguille.info/vb/default.aspx">http://www.elguille.info/vb/default.aspx</a></p>

## 10.- Evaluación

Consideraciones Generales
<p>La evaluación continua se realizará teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia y participación activa en clase del alumno.</li> <li>• Exámenes escritos teórico-prácticos con teoría/problemas/preguntas cortas/test.</li> <li>• Exámenes prácticos con ordenador.</li> <li>• Trabajos prácticos dirigidos, que podrán incluir la defensa de los mismos.</li> </ul> <p>Se realizarán pruebas escritas de recuperación para los alumnos que no superen la asignatura mediante evaluación continua.</p>
Criterios de evaluación
<p>Se utilizará el sistema de calificaciones vigente (RD 1125/2003) artículo 5º. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.</p> <p>Se tendrá en cuenta el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca.</p>
Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación continua: seguimiento de la evolución en clase del alumno, participación en clase, prácticas y trabajos realizados (incluyendo defensa de los mismos).</li> <li>• Exámenes teórico-prácticos.</li> </ul>
Recomendaciones para la evaluación
La asistencia a clase y la participación del alumno unido al trabajo continuo permiten superar sin dificultad la asignatura
Recomendaciones para la recuperación
A cada alumno se le indicará, de forma individualizada, qué partes de la asignatura debe reforzar para poder superarla

## SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106568	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º Semestre
Área	INGENIERIA MECÁNICA				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pablo Frechilla Fernández	Grupo / s	unico
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	EPS Zamora		
Despacho	268		
Horario de tutorías	Consultar tablón general de anuncios, tablón del profesor y página Web del centro		
URL Web			
E-mail	Pf2@usal.es	Teléfono	980545000

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
FISICA, ELASTICIDAD Y AMPLIACION DE RESISTENCIA, EXSTRUCTURAS METALICAS, EXSTRUCTURAS DE HORMIGON, EXPESION GRAFICA TECNOLOGIA
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Cursada, esta asignatura, los alumnos han de estar preparados, para el cálculo de elementos de máquinas y sistemas de elevación y transporte en el área de la ingeniería tanto de elementos individuales, como de conjunto. Reconocer posibles fallos mecánicos, y sus causas.
Perfil profesional.
Sector profesional en el área de la ingeniería, oficina técnica, diseño mantenimiento, formación

### 3.- Recomendaciones previas

Los alumnos, que reciben formación en esta asignatura, parten de los conocimientos de las asignaturas de primero y segundo curso, entre las que han de ser empleados, conocimientos específicos de las asignaturas, relacionadas por orden de aplicación RESISTENCIA DE MATERIALES, TECNOLOGIA, EXPRESION GRAFICA, CIENCIA DE LOS MATERIALES, MATEMATICAS Y FISICA fundamentalmente.

### 4.- Objetivos de la asignatura

La asignatura da Cálculo, tiene como fin fundamental, el estudio de los mecanismos de maquinas cuya finalidad sea el transporte del materiales.

La primera parte el CALCULO.-Apoyado en los conocimientos de las asignaturas de primero y segundo que se citan, se pretende conseguir que el alumno, sepa diagnosticar fallos de los elementos de dichas máquinas y elementos destinados a tal fin.

Teniendo claro cual son los esfuerzos a que se someten los materiales, lo que estos pueden soportar dentro de los límites de seguridad, y determinar con eficacia el grado o coeficiente de seguridad dependiendo de la importancia del diseño.

La unión de varios elementos de maquinas para que funcionen en conjunto la da el carácter de una asignatura.

### 5.- Contenidos

TEMA I Introducción.

- Significado del concepto diseño en ingeniería mecánica
- Fases del diseño
- Códigos y normas
- Seguridad y confiabilidad
- Reglas para el empleo de las unidades del S.I

TEMA II materiales empleados en el diseño de elementos de máquinas.

- Tipos de esfuerzos que soportan los elementos de las maquinas
- Comportamiento de los materiales frente a los esfuerzos
- Límites de los esfuerzos y coeficientes de seguridad según tipo de esfuerzo

TEMA III Elementos de transmisión por cables

Cables de acero tipos.

Materiales para la fabricación de los cables metálicos

Resistencia de los cables de aceros según el tipo de esfuerzos

Usos más comunes de los cables de acero

Catenarias

TEMA IV Ascensores y montacargas

Capacidad de carga de los ascensores

Calculo del peso de la cabina y del contrapeso

Calculo de la seguridad y vida de los cables en ascensores y montacargas

TEMA V Frenos

Capacidad de frenado (par de frenado)

Calentamiento y evacuación de calor

Tiempo de frenado en descenso y parada

TEMA VI Escaleras mecánicas y pasillos rodantes

Elementos constructivos y capacidad de carga

TEMA VII Grúas

Tipos de grúas , clasificación atendiendo al tipo de trabajo a realizar

Elementos constructivos

Capacidad de carga y potencia necesaria

TEMA VIII Transporte por carretera

Estudia de las limitaciones de velocidad en función del estado de la vía

Fuerzas centrífugas en los trazados de curvas

Par de vuelco en la frenada

Espacios mínimos de frenada

Regulación de la velocidad en tramos lentos , mediante semáforos

## 6.- Competencias a adquirir

### Específicas

CC3.- Comprensión de la relación de los esfuerzos a que son sometidos los materiales, y los que estos pueden soportar, dentro de los límites de seguridad

### Básicas/Generales

CT2.- Desarrollo de la iniciativa personal

CT4.-Utilización de Htas. adecuadas para la resolución de problemas

CT3.- Comunicación correcta de los diseños

### Transversales

## 7.- Metodologías docentes

En la asignatura, para su estudio y mejor comprensión, se pueden diferenciar tres partes fundamentales.

Clases magistrales: en ellas se exponen los fundamentos básicos, las teorías de cálculo así como la formulación teórica que apoya el cálculo.

Trabajo personal, cada alumno en grupos reducidos ha de realizar un trabajo personal, específico, este trabajo una vez concluidos ha de ser expuesto al resto de los alumnos, mediante técnicas audiovisuales, y facilitar al resto de los compañeros el trabajo realizado.

Trabajo tutelado, el profesor facilitara ejercicios y guía documental para la realización de problemas prácticos, que serán expuestos por un grupo de alumnos, previa cita al resto de los compañeros, poniendo en común los resultados

**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		6	24
Prácticas	- En aula	6		12	18
	- En el laboratorio	3	6		9
	- En aula de informática				
	- De campo			3	3
	- De visualización (visu)				
Seminarios		1			1
Exposiciones y debates		2			2
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online				1	1
Preparación de trabajos				12	12
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
<b>TOTAL</b>		<b>35</b>	<b>6</b>	<b>34</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

Aparatos de elevación y transporte Tomo I y II Helmut HERNST Barcelona Blume 1980

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Libro de rodamientos SKF Torino 1998 ed. Propia

Manual del Ingeniero Baumeister T. macgraw.hill Madrid 1990

**10.- Evaluación**

Consideraciones Generales

Criterios de evaluación
1º Conocimiento de destrezas habilidades y conocimientos, que el alumno, demuestre en el trato personalizado, al presentar los trabajos 2º ejecución de un ejercicio individual sobre los conocimientos y destrezas adquiridos 3º El propio conocimiento de las habilidades y conocimientos del profesor sobre el alumnos en las tutorías y seminarios,
Instrumentos de evaluación
Trabajos individuales y en grupo Ejercicio práctico individual por escrito Asistencia y participación en la clase
Recomendaciones para la evaluación
Se recomienda, la realización de las tareas tanto individuales como colectivas, propuestas, la asistencia a las tutorías para la resolución de problemas y cuestiones de los trabajos individuales Participar activamente dentro de los grupos de trabajo. Tener afán de superación siendo consciente de los estudios elegidos
Recomendaciones para la recuperación
Consultar con el profesor los fallos por los que no ha superado la nota mínima exigida y trazar un plan conjunto alumno profesor para si lo cumple tener la posibilidad de recuperación en la fecha propuesta

## TOPOGRAFÍA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106585	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jorge Gutiérrez Tió	Grupo / s	Único
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	E.P.S. de Zamora		
Despacho	212, Ed. Politécnico		
Horario de tutorías	Martes de 18 a 19; Jueves de 18 a 19		
URL Web			
E-mail	jtio@usal.es	Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Pertenece al Módulo Optativas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura muestra al alumno cómo debe hacerse una representación completa de una zona de terreno, así como la necesidad de esta representación para el posterior diseño de las obras; presenta también el modo de realizar mediciones, planos y replanteos
Perfil profesional
El seguimiento correcto de esta asignatura proporcionará al alumno la formación para poder realizar en el futuro ejercicio de su profesión mediciones y replanteos sencillos; permite también conocer la necesidad de la topografía en las obras de ingeniería

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de matemáticas y dibujo.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Que el alumno conozca los procedimientos básicos para obtener la forma del terreno en el que se proyectan las obras, así como las técnicas para realizar mediciones y replanteos.

**5.- Contenidos**

Tema 1: INTRODUCCIÓN A LA TOPOGRAFÍA: Definiciones. Concepto de escala. Representación del relieve. Aplicaciones  
 Tema 2: ELEMENTOS GEOGRÁFICOS DEL PLANO: Unidades angulares. Ángulos en el plano vertical y horizontal. Coordenadas cartesianas y polares.  
 Tema 3: INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS: Introducción. Medida de ángulos: esquema de un goniómetro. Trípodes. Niveles. El anteojo. Medida de distancias: medida directa, medida indirecta: estadimétrica y electromagnética. Instrumentos topográficos. Medida de desniveles: trigonométrico y geométrico: el nivel.  
 Tema 4: METODOS TOPOGRAFICOS: Radiación, Poligonación e Intersección.  
 PRÁCTICAS DE GABINETE:  
 Práctica de escalas.  
 Representaciones del relieve: curvados.  
 Perfiles topográficos.  
 Movimientos de tierras.  
 PRÁCTICAS DE CAMPO:  
 Estacionamiento del goniómetro.  
 Medida de ángulos, distancias y desniveles.  
 Nivelación geométrica simple y compuesta.  
 Radiación.  
 Poligonal.  
 PROBLEMAS:  
 Diversos problemas de geometría y trigonometría con datos de observaciones topográficas.

**6.- Competencias a adquirir**

Específicas

Básicas/Generales

Transversales

CT 1.- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CT 2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.  
 CT 3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.  
 CT 4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.  
 CT 5.- Que el estudiante comprenda la importancia del trabajo en equipo.  
 CT 8.- Aprendizaje Autónomo.

### 7.- Metodologías docentes

Metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- Clases magistrales.
- Resolución de problemas.
- Realización de prácticas.
- Exposición de algunos temas preparados por el 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		7			
Prácticas	– En aula	7			
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática				
	– De campo	9			
	– De visualización (visu)				
Seminarios		4			
Exposiciones y debates					
Tutorías				2	
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				24	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		19	
TOTAL		30		45	75

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- LÓPEZ CUERVO, S. Topografía. Ed. Mundi Prensa. Madrid, 1996.
- DIOPTRA. Instrumentación para la topografía y su cálculo. Ed. Dioptra. Lugo, 2000.
- GONZÁLEZ CABEZAS, A. Topografía y replanteos. Ed. Club Universitario. Alicante, 2001.
- DELGADO PASCUAL, M., CHARFOLE DE JUAN, J. F., MARTÍN GÓMEZ, J., SANTOS DELGADO, G. Problemas resueltos de topografía. 2º ed. Ed. Universidad de Salamanca. Salamanca, 2006

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

- VAZQUEZ MAURE, F., MARTÍN LÓPEZ, J. Lectura de Mapas. Ed. U. P. Madrid. Madrid, 1995
- DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, F. Topografía general y aplicada. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1993
- RUIZ MORALES, M. Manual de geodesia y topografía. Ed. Proyecto Sur. Granada, 1995
- SANTAMARÍA PEÑA, J. Problemas resueltos de Topografía práctica. Ed. Universidad de la Rioja. Logroño, 1999

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se considerarán los trabajos teóricos y prácticos, así como los resultados de los exámenes.

## Criterios de evaluación

Valorar la capacidad de resolución de problemas  
 Valorar la capacidad de comprensión  
 Valora la asistencia y participación en clase

## Instrumentos de evaluación

Asistencia regular a clase y participación. Trabajos de teoría y prácticas a lo largo del semestre. Valoración del 40%.  
 Examen final en la fecha fijada a tal fin (60%).

Para lograr el aprobado en la asignatura es necesario:

- Aprobar la parte correspondiente a los exámenes
- Asistir a prácticas; el alumno que no asista regularmente a las mismas será convocado a una prueba práctica.

## Recomendaciones para la evaluación

Asistencia a clase. Realización de los trabajos propuestos

## Recomendaciones para la recuperación

Analizar los resultados de la primera evaluación