

# MÁQUINAS Y MECANISMOS

Curso 2013-2014

MÓDULO	MATERIA	C U R S O	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Común a la rama industrial	Máquinas Eléctricas. Teoría de Máquinas y Mecanismos.	2º	2º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teoría máquinas eléctricas: Antonio Espín Estrella</li> <li>Prácticas máquinas eléctricas: Antonio Espín Estrella; María José Mercado Vargas; Daniel Gómez Lorente; José Arán Carrión</li> <li>Teoría y prácticas de máquinas y mecanismos: Rafael Muñoz Beltrán</li> <li>Teoría y prácticas de máquinas y mecanismos: José María Terrés Nicoli</li> <li>Prácticas de máquinas y mecanismos: Diego Zamora Sánchez</li> </ul>		Antonio Espín Estrella Dpto. Ing. Civil. 4ª planta, Despacho 80. ETSI Caminos, Canales y Puertos. Correo electrónico: <a href="mailto:aespin@ugr.es">aespin@ugr.es</a>			
		Rafael Muñoz Beltrán Dpto. Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica, 4ª planta, despacho 4, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Correo electrónico: <a href="mailto:rafael.munoz.beltran@gmail.com">rafael.munoz.beltran@gmail.com</a>			
		HORARIO DE TUTORÍAS  Antonio Espín Estrella Martes 11.30 a 14 y 16 a 17.30 h y Jueves de 9 a 11 h  Rafael Muñoz Beltrán: Miércoles 9-14h y 15-17h			
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial		Otras Ingenierías Industriales			
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<p><u>Prerrequisitos:</u> Tener cursadas las asignaturas Matemáticas I, Matemáticas II, Electromagnetismo, Electrotécnica y Mecánica Ondas y Termodinámica.</p> <p>Se recomienda también tener conocimientos de la asignatura Representación Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador</p>					



<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>
<p>Según memoria de verificación:          Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.          Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.</p> <p>Según temario:          Introducción a las máquinas eléctricas. Transformadores. Máquinas asíncronas. Máquinas síncronas. Variadores de velocidad. Grupos electrógenos.          Análisis estructural de mecanismos. Elementos de máquinas. Cinemática de la partícula. Cinemática del sólido rígido. Cinemáticas de mecanismos. Engranajes.</p>
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>
<p>Transversales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>T1:</b> Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.</li> <li>• <b>T2:</b> Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información</li> <li>• <b>T3:</b> Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional</li> <li>• <b>T4:</b> Capacidad de comunicación en una lengua extranjera, particularmente en inglés</li> <li>• <b>T5:</b> Capacidad para la resolución de problemas y para aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• <b>T6:</b> Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional</li> <li>• <b>T7:</b> Capacidad para tomar decisiones así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.</li> <li>• <b>T8:</b> Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor</li> <li>• <b>T9:</b> Capacidad de trabajo en equipo. Habilidades en las relaciones interpersonales</li> <li>• <b>T10:</b> Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y nuevas tecnologías</li> <li>• <b>T11:</b> Capacidad para innovar y generar nuevas ideas. Creatividad.</li> <li>• <b>T12:</b> Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.</li> <li>• <b>T14:</b> Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres</li> </ul> <p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C4:</b> Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.</li> <li>• <b>C7:</b> Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.</li> </ul>
<b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La adquisición de una visión global de los elementos de máquinas</li> <li>• Realización de análisis del uso de las máquinas eléctricas.</li> <li>• Conocimiento general de las máquinas más habituales, especialmente, para qué sirven y cómo funcionan.</li> <li>• El uso de catálogos industriales.</li> <li>• Realización de análisis cinemáticos de mecanismos.</li> <li>• La profundización teórica y práctica en los engranajes.</li> <li>• Conocimiento general de los elementos de máquinas y mecanismos más habituales, para qué sirven y cómo funcionan.</li> </ul>



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO/PRÁCTICO:

Tema	Título	Horas teóricas	Horas prácticas	Total
<b>Parte I: Máquinas eléctricas</b>				
1	Introducción a las máquinas eléctricas	4	1	5
2	Transformadores	4	3	7
3	Máquinas síncronas	2	2	4
4	Máquinas asíncronas	4	3	7
5	Variadores de velocidad.	1	1	2
	Examen		3	3
	Tutorías		2	2
<b>TOTAL Parte I</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>
<b>Parte II: Teoría de máquinas y mecanismos</b>				
1	Introducción a los mecanismos	3		3
2	Elementos de máquinas		3	3
3	Matemáticas para la Cinemática de Máquinas y Mecanismos	2	0	2
4	Cinemática de la partícula	2	2	4
5	Cinemática plana del sólido rígido	2	2	4
6	Cinemática de mecanismos	3	4	7
7	Engranajes	0	2	2
	Examen	3		3
	Tutorías		2	2
<b>Total Parte II</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>

<b>PARTE I: MÁQUINAS ELÉCTRICAS</b>				
Tema 1	Introducción a las máquinas eléctricas	Teo:4 h	Pr:0 h	Tot: 4 h
1.1. Generalidades 1.2. Circuito eléctrico 1.3. Potencia 1.4. Pérdidas de potencia 1.5. Rendimiento 1.6. Índices IP 1.7. Calentamiento 1.8. Clases de servicio 1.9. Placa de características				
Tema 2	Transformadores	Teo:3 h	Pr: 1 h	Tot: 4 h
2.1 Transformadores monofásicos				



- 2.2 Partes
- 2.3 Principio de funcionamiento
- 2.4 Circuito equivalente
- 2.5 Ensayos
- 2.6 Pérdidas y rendimiento
- 2.7 Caída de tensión
- 2.8 Trabajo en paralelo
- 2.9 Transformadores trifásicos
  - 2.10 Transformadores trifásicos
  - 2.11 Transformadores especiales
  - 2.12 Problemas

Tema 3	Máquinas síncronas	Teo: 2 h	Pr: 0 h	Tot: 2 h
<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Introducción</li> <li>3.2 Alternadores</li> <li>3.3 Constitución</li> <li>3.4 Fem por fase</li> <li>3.5 Campo magnético giratorio</li> <li>3.6 Funcionamiento de un alternador</li> <li>3.7 Regulación de la tensión</li> <li>3.8 Acoplamiento en paralelo</li> <li>3.9 Motores síncronos</li> </ul>				
Tema 4	Máquinas asíncronas	Teo: 3 h	Pr: 1 h	Tot: 4 h
<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Generalidades</li> <li>4.2. Constitución</li> <li>4.3. Principio de funcionamiento</li> <li>4.4. Parámetros básicos</li> <li>4.5. Balance de potencias</li> <li>4.6. Arranque</li> <li>4.7. Ventajas e inconvenientes</li> <li>4.8. Motores asíncronos monofásicos</li> <li>4.9. Problemas</li> </ul>				
Tema 5	Variadores de velocidad	Teo: 1 h	Pr: 0 h	Tot: 1 h
<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Introducción</li> <li>5.2. Uso</li> <li>5.3. Instalación</li> </ul>				
Tema 6	Grupos electrógenos	Teo: 1 h	Pr: 0 h	Tot: 1 h
<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Introducción</li> <li>6.2. Descripción básica</li> <li>6.3. Instalación mecánica</li> <li>6.4. Instalación eléctrica</li> <li>6.5. Insonorización</li> </ul>				



**PARTE II: TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS**

Tema 1	Introducción a los mecanismos	Teo:3 h	Pr:0h	Tot: 3h
1.1. Terminología de los mecanismos 1.2. Clasificación de los elementos y pares 1.3. Grados de libertad de un mecanismo 1.4. Ley de Grashoff y criterio de Grübler				
Tema 2	Elementos de máquinas	Teo:0 h	Pr: 3h	Tot: 3h
2.1. Bastidores 2.2. Árboles de transmisión 2.3. Acoplamientos ejes consecutivos 2.4. Juntas y sellos. 2.5. Poleas, correas y cadenas. 2.6. Engranajes 2.7. Trenes de engranajes 2.7.1. Trenes ordinarios y planetarios 2.7.2. Diferenciales 2.7.3. Cajas de cambio 2.8. Embragues y frenos 2.9. Levas 2.10. Cojinetes, rodamientos, guías lineales 2.11. Otros elementos: volantes de inercia, mecanismos de trinquete, reguladores mecánicos de velocidad, etc.				
Tema 3	Matemáticas para la Cinemática de Máquinas y Mecanismos	Teo:2 h	Pr: 0h	Tot: 2h
4.1. Funciones vectoriales y derivada vectorial 4.1.1. Indicatriz vectorial, diferencial y derivada de la función vectorial. Funciones vectoriales de módulo constante. 4.1.2. Regla de Boure: derivada vectorial en ejes dependientes del escalar de derivación. 4.2. Geometría diferencial de curvas planas 4.2.1. El triedro de Frenet o triedro intrínseco: qué es, para qué sirve. Vector tangente, vector normal, plano osculador, vector binormal, planos normal y rectificante. 4.2.2. Derivadas de los versores del triedro de Frenet 4.2.3. Fórmulas de Frenet en curvas planas				
Tema 4	Cinemática de la partícula	Teo:2 h	Pr: 2h	Tot: 4h
6.1. Posición, trayectoria. 6.2. Velocidad, hodógrafa, componentes intrínsecas de la velocidad 6.3. Aceleración, aceleración tangencial y normal. Radio de curvatura. 6.4. Movimientos particulares de interés 6.4.1. Movimiento rectilíneo 6.4.2. Rectilíneo uniforme 6.4.3. Rectilíneo uniformemente acelerado 6.4.4. Movimiento circular. Velocidad y aceleración angulares. 6.4.5. Circular uniforme. 6.4.6. Circular uniformemente acelerado. 6.4.7. Movimiento armónico simple. 6.4.8. Movimiento de traslación				



- 6.5. Movimiento de la partícula en coordenadas polares  
 6.5.1. Sistema polar como sistema dependiente de escalar. Derivadas de los versores de la base ortonormal.  
 6.5.2. Vector de posición, velocidad y aceleración de la partícula

Tema 5	Cinemática plana del sólido rígido	Teo:2 h	Pr: 2h	Tot: 4h
--------	------------------------------------	---------	--------	---------

- 5.1. Campo de velocidades de un sólido rígido  
 5.1.1. Sólido rígido con punto fijo  
 5.1.2. Sólido rígido libre. Descomposición en traslación más rotación pura.  
 5.1.3. Centro instantáneo de rotación. Base y ruleta.  
 5.1.4. Composición de rotaciones  
 5.2. Campo aceleraciones de un sólido rígido libre  
 5.2.1. Sólido rígido con punto fijo  
 5.2.2. Sólido rígido libre.  
 5.2.3. Rodadura plana  
 5.2.4. Movimiento relativo de tres cuerpos en el plano

Tema 6	Cinemática de Mecanismos	Teo:3 h	Pr: 4h	Tot: 7h
--------	--------------------------	---------	--------	---------

- 6.1. Movimiento de arrastre y relativo de un punto respecto de un sólido  
 6.1.1. Velocidad de arrastre y relativa  
 6.1.2. Aceleración de arrastre, relativa y de Coriolis  
 6.2. Rodadura plana  
 6.3. Movimiento relativo de tres sólidos rígidos planos.  
 6.3.1. Polos de movimiento relativo.  
 6.3.2. Mecanismos en contacto puntual tangente. Perfiles conjugados.

Tema7	Engranajes	Teo:3 h	Pr: 3h	Tot: 8h
-------	------------	---------	--------	---------

- 7.1. Tipos de engranajes  
 7.2. Ley general de engrane y perfiles conjugados  
 7.3. Engranajes de evolvente  
 7.3.1. Engranajes de evolvente  
 7.3.2. Generación de engranajes  
 7.3.3. Engranajes normalizados  
 7.3.4. Arco de conducción y relación de contacto  
 7.3.5. Engranajes corregidos

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS:

Máquinas eléctricas. Apuntes del Área de Ingeniería Eléctrica  
 Máquinas Eléctricas. (UPM). Fraile Mora, J.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS:

Máquinas eléctricas (Marcombo). Cortés Cherta  
 Transformadores (Marcombo) Ras, E.

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL DE MÁQUINAS Y MECANISMOS:

- Rafael Muñoz. Mecánica y Teoría Básica de Máquinas y Mecanismos Planos para Ingenieros no Mecánicos, Coca Ediciones. 2012.



#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA SOBRE MECÁNICA UNIVERSITARIA:

- Beer F.P., Johnston E.R. Mecánica Vectorial para Ingenieros. McGraw-Hill.
- Meriam J.L. Estática. Editorial Reverté.
- Meriam J.L. Dinámica. Editorial Reverté
- A. Hernández, Cinemática para ingenieros, Ed. Síntesis, 2004
- Bastero J.M, Casellas J. Curso de Mecánica. Editorial EUNSA.
- Vázquez M., López E. Mecánica para Ingenieros: Estática y Dinámica. Editorial Noela
- Prieto Alberca M. Curso de Mecánica Racional. Editorial Prefijo Editorial Común.
- Scala JJ. Física I y II. Publicaciones de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid
- Scala JJ. Análisis Vectorial. Volumen 1: Vectores. Sociedad de Amigos de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid
- Mecánica I y II. Díaz de la Cruz J.M. , Sánchez Pérez A.M. Publicaciones de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS:

- R. Calero y J. A. Carta, Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros, McGraw-Hill, 1998
- R. L. Norton, Síntesis y Análisis de Maquinas y Mecanismos, McGraw-Hill Interamericana, 2006
- J. E. Shigley and J. J. Uicker, Teoría de Máquinas y Mecanismos, McGraw-Hill, 1980
- A. G. Erdman and G. N. Sandor, Diseño de Mecanismos. Análisis y Síntesis. Prentice-Hall, 1997
- J.C. García Prada, C. Castajón y H. Rubio, Problemas Resueltos de Teoría de Máquinas y Mecanismos, Thomson, 2007.
- J.L. Suñer, F.J. Rubio, V. Mata, J. Albelda y J.I. Cuadrado, Problemas Resueltos de Teoría de Máquinas y Mecanismos, Ed. UPV, 2001.
- B. Paul, Kinematics and Dynamics of Planar Machinery, Prentice-Hall, 1979
- H. H. Mabie and F. W. Ocvirk, Mechanisms and Dynamics of Machinery, Wiley, 1975
- J. Grosjean, Kinematics and Dynamics of Mechanisms, McGraw-Hill, 1991
- J. García de Jalon, and E. Bayo, Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems: The Real-Time Challenge, Springer-Verlag, New York NY, USA, 1994

#### ENLACES RECOMENDADOS

#### METODOLOGÍA DOCENTE

La impartición de la asignatura tendrá las siguientes fases (en orden cronológico):

- *Estudio previo a las clases teóricas:* que serán facilitadas previamente por el profesor, ya que el alumno deberá ir a clase con la materia estudiada.  
Competencias abordadas: T1, T8, C4, C7.
- *Clases teóricas:* el tiempo de clase lo dedicará el profesor a centrarse en los conceptos fundamentales de la asignatura, mediante la explicación de los conceptos teóricos (clase magistral) y apoyándose, en la medida de lo posible, en la generación de un debate (dirigido por el profesor) con los alumnos, a base de preguntas sobre los conceptos. El objetivo es hacerles reflexionar para que los conceptos sean profundamente entendidos. Además, el debate tendrá otros objetivos, a saber:
  - Fomentar la participación de los alumnos en clase, entrenarles en la defensa argumental pública, en la confrontación respetuosa de ideas, en el desarrollo de su iniciativa personal, etc.
  - Comprobar que los alumnos han estudiado la materia del día.

El profesor decidirá en cada momento que importancia darle a la clase magistral y al debate. Para garantizar que los



alumnos estudian la materia previamente (y de esta forma poder crear el debate) el profesor establecerá un turno de intervención por llamamiento y libre.

Competencias abordadas: T1, T3, T7, T8, T12 C4, C7.

- *Clases prácticas*: se utilizarán fundamentalmente para plantear el trabajo práctico de evaluación y para experimentar con los equipos del laboratorio. También podrán ser parcialmente utilizadas para la resolución de problemas de la asignatura,

Competencias abordadas: T1, T3, T5, T6, T7, C4, C7.

- *Estudio posterior a las clases teóricas y prácticas*: el alumno deberá estudiar lo suficiente para acabar de comprender y fijar los conceptos teóricos y ser capaz de aplicarlos a casos prácticos similares a los vistos en las clases de problemas.

Competencias abordadas: T1, T2, T5, T8, C4, C7

- *Trabajos individuales y/o en grupo*: su objetivo es doble, obligar al alumno a estudiar y formar parte de la evaluación. Los trabajos individuales y en grupo que realizan los alumnos serán fuera del horario lectivo y, a criterio del profesor, podrán ser expuestos en las clases prácticas.

Competencias abordadas: T1, T2, T3, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, C4, C7.

- *Evaluación*: Se establecerá un sistema de evaluación continuada, con la intención de motivar al alumno, que evalúe:
  - El estudio previo y la intervención en las clases de teoría y prácticas, y en general la actitud de trabajo del alumno
  - Trabajos individuales y/o en grupo
  - Examen final.

Competencias abordadas: T1, T2, T3, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, C4, C7.

De esta manera, el planteamiento de la asignatura busca la coherencia con la filosofía de Bolonia, es decir, la formación en los tres ámbitos; el conocimiento, el saber hacer y el saber ser/estar.

- El conocimiento: adquirido en el estudio del alumno, en los debates conceptuales de clase, y en las prácticas a través del entendimiento que genera la aplicación del conocimiento.
- El saber hacer (aplicación del conocimiento): gracias a las prácticas y los problemas planteados en clase
- El saber ser/estar: el trabajo en equipo establecido en las prácticas, valores fomentados en clases basadas el debate y presentación oral de las prácticas.

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL)

Para la primera parte de la asignatura: Máquinas Eléctricas

- Examen/Pruebas teórico-prácticas (75%). Exámenes teóricos.
- Prácticas (10%). Trabajos de presentación obligatoria.
- Nota personalizada (15%): Asistencia, interés, demostración de que han traído la materia previamente estudiada a clase, de la actitud de trabajo mostrada por el alumno en clase, prácticas, tutorías y todo el ámbito de relación alumno-profesor.

Para la Segunda parte de la asignatura, Teoría de Máquinas y Mecanismos

- Examen/Pruebas teórico-prácticas (60%). Exámenes teóricos cortos y/o un examen final. El examen final constará de dos ejercicios, uno teórico y otro la resolución de un problema. El peso de ambos en la nota del examen final es al 50%. Será necesario sacar 3,5 puntos sobre 10 en la teoría y el problema para poder aprobar el examen final, en caso contrario la parte de Teoría de Máquinas y mecanismos quedará directamente suspendida.
- Prácticas (25%). Trabajos de presentación obligatoria. Evaluación según trabajo entregado y evaluación continua según actitud de trabajo. Si se aprueba en junio la práctica, y no la asignatura se mantendrá esta calificación para septiembre.



- Nota personalizada (15%): Asistencia, interés, demostración de que han traído la materia previamente estudiada a clase, de la actitud de trabajo mostrada por el alumno en clase, prácticas, tutorías y todo el ámbito de relación alumno-profesor. Esta evaluación es continua.

Para poder obtener una calificación en la parte de Teoría de Máquinas y Mecanismos que permita realizar la media final con la parte de Máquinas Eléctricas, es necesario que en cada uno de los tres puntos anteriores por separado se obtengan como mínimo 3,5 puntos sobre 10. En caso contrario la parte de Teoría de Máquinas y Mecanismos no está superada, y tampoco lo estará la asignatura en su conjunto.

Para aprobar la asignatura completa se realizará la nota media de las dos partes de la asignatura (Máquinas Eléctricas y Teoría de Máquinas y Mecanismos). Es necesario sacar una calificación media de 5 puntos sobre 10 con el requerimiento de que para poder realizar la media, se debe sacar como mínimo un 3,5 en cada una de las dos partes de la asignatura.

Las competencias se evalúan mediante las siguientes herramientas.

Transversales:

- **T1** (Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos). Se evalúa en el examen, pruebas teórico-prácticas y en las prácticas.
- **T2** (Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información). Se evalúa en las prácticas, sobre todo en las que poseen carácter de propuesta solución abierta.
- **T3** (Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional). Se evalúa en los informes y en la presentación oral de una de las prácticas.
- **T4** (Capacidad de comunicación en una lengua extranjera, particularmente en inglés). No se evalúa.
- **T5** (Capacidad para la resolución de problemas y para aplicar los conocimientos en la práctica). Se evalúa en los exámenes, sobre todo en los problemas, y en las prácticas.
- **T6** (Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional). Se evalúa en las prácticas.
- **T7** (Capacidad para tomar decisiones así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista). Se evalúa en las prácticas.
- **T8** (Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor). Se evalúa en la nota personalizada.
- **T9** (Capacidad de trabajo en equipo. Habilidades en las relaciones interpersonales).. Se evalúa en las prácticas grupales.
- **T10** (Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y nuevas tecnologías). Se evalúa en las prácticas y en los problemas del examen.
- **T11** (Capacidad para innovar y generar nuevas ideas. Creatividad). Se evalúa en las prácticas de carácter abierto.
- **T12** (Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional). Se evalúa en las prácticas.
- **T14** (Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres). No se evalúa.

Específicas: Se evalúan en todas las pruebas diseñadas para la evaluación.

- **C4:** Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
- **C7:** Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

Las pruebas de la evaluación única final a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013)” constará de:

Parte de Máquinas Eléctricas:



- Examen. Se evaluará tanto teoría (80%) y prácticas (20%) en la prueba

#### Parte de Teoría de Máquinas y Mecanismos

- Examen (50%). El examen final constará de dos ejercicios, uno de teoría, centrado en evaluar la comprensión de los conceptos y las interrelaciones entre los mismos, y un problema. Cada ejercicio se puntúa sobre 10 y para aprobar el examen final es necesario sacar una media de 5 puntos, con el requerimiento que en cada ejercicio se haya sacado 3 puntos como mínimo. En caso contrario, el examen final se considera suspenso.
- Realización y entrega de un ejercicio sobre elementos de máquinas (20%). El ejercicio será escrito en la prueba presencial. El enunciado será conocido con anterioridad a la prueba presencial, para que el alumno lo prepare adecuadamente.
- Realización y entrega de problemas detalladamente explicados (30%). Los problemas pertenecerán a un conjunto de problemas ya resueltos y previamente conocidos y a disposición de alumno.

Para aprobar la asignatura completa se realizará la nota media de las dos partes de la asignatura (Máquinas eléctricas y Máquinas y Mecanismos). Es necesario sacar una nota media de 5 puntos sobre 10 con el requerimiento de que para poder realizar la media, se debe sacar como mínimo un 3,5 en cada una de las dos partes de la asignatura.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

