

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura													
Código	401475	Créditos ECTS	6										
Denominación (español)	<b>Tecnologías Complementarias para Electrónica I</b>												
Denominación (inglés)	Complementary Technologies for Electronics I												
Titulaciones	Máster Universitario en Ingeniería Industrial												
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales												
Semestre	1	Carácter	Optativa										
Módulo	Tecnologías Complementarias												
Materia	Tecnologías Complementarias												
Profesor/es													
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web										
Consuelo Gragera Peña	D.0.11	cgragera@unex.es	<a href="http://campusvirtual.unex.es">http://campusvirtual.unex.es</a>										
Francisco Hipólito Ojalvo	D.0.8	fhipolito@unex.es	<a href="http://campusvirtual.unex.es">http://campusvirtual.unex.es</a>										
Eva González Romera	D.2.5	evagzlez@unex.es	<a href="http://campusvirtual.unex.es">http://campusvirtual.unex.es</a>										
Área de conocimiento	Ingeniería Mecánica Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras Ingeniería Eléctrica												
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática												
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Eva González Romera												
Competencias* (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasMUII">http://bit.ly/competenciasMUII</a> )													
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias EC y EFM (I)	Marcar con una "X"	Competencias ET (II)	Marcar con una "X"	Competencias EG (III)	Marcar con una "X"	Competencias EI (IV)	Marcar con una "X"
CB6	X	CG1	X	CT1	X	CEC1	X	CET1		CEG1		CEI1	
CB7	X	CG2	X	CT2	X	CEFM1		CET2		CEG2		CEI2	
CB8	X	CG3		CT3	X			CET3		CEG3		CEI3	
CB9	X	CG4	X	CT4	X			CET4		CEG4		CEI4	
CB10	X	CG5		CT5	X			CET5		CEG5		CEI5	
		CG6		CT6	X			CET6		CEG6		CEI6	
		CG7		CT7	X			CET7		CEG7		CEI7	
		CG8	X	CT8	X			CET8		CEG8			
		CG9	X	CT9	X								
				CT10	X								
				CT11	X								
				CT12	X								

\*Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

CT13 X

CEC: Competencias específicas complementarias  
 CET: Competencias específicas de tecnologías industriales  
 CEG: Competencias específicas de gestión  
 CEI: Competencias específicas de instalaciones, plantas y construcciones complementarias  
 CEFM: Competencias específicas de fin de máster

Competencias EM1	Marcar con una "X"	Competencias EM2	Marcar con una "X"	Competencias EM3	Marcar con una "X"	Competencias EM4	Marcar con una "X"	Competencias EM5	Marcar con una "X"	Competencias EM6	Marcar con una "X"
CEM1.1		CEM2.1		CEM3.1		CEM4.1		CEM5.1		CEM6.1	
CEM1.2		CEM2.2		CEM3.2		CEM4.2		CEM5.2		CEM6.2	
CEM1.3		CEM2.3		CEM3.3		CEM4.3		CEM5.3		CEM6.3	
CEM1.4		CEM2.4		CEM3.4		CEM4.4		CEM5.4		CEM6.4	
CEM1.5		CEM2.5		CEM3.5		CEM4.5		CEM5.5		CEM6.5	
		CEM2.6		CEM3.6				CEM5.6		CEM6.6	
								CEM5.7			
								CEM5.8			

CEM1: Competencias de especialidad: tecnologías de producción  
 CEM2: Competencias de especialidad: organización industrial  
 CEM3: Competencias de especialidad: energías renovables y eficiencia energética  
 CEM4: Competencias de especialidad: redes eléctricas inteligentes  
 CEM5: Competencias de especialidad: mecatrónica  
 CEM6: Competencias de especialidad: gestión integral de proyectos de innovación

## Contenidos

Breve descripción del contenido\*

Cinemática y Dinámica de Máquinas. Cálculo Matricial de Estructuras. Sistemas de cálculos por unidad. Flujo de potencias. Cortocircuitos.

Temario de la asignatura

### **BLOQUE I: Cinemática y Dinámica de Máquinas** (temas 1, 2 y 3)

Denominación del tema 1: **INTRODUCCIÓN. ELEMENTOS y DISEÑO DE MÁQUINAS. FATIGA.**

Contenidos del tema 1:

Introducción. Conceptos fundamentales. Cargas estáticas. Factores de seguridad y códigos de diseño. Duración del esfuerzo. Medida de la fatiga. Límite y resistencia a fatiga. Diagramas S-N. Concentradores de tensión. Diseño a esfuerzos uniaxiales fluctuantes. Esfuerzos de amplitud variable. Método de Rainflow. Diseño a esfuerzos multiaxiales.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1:

- Seminario (2 horas): Conceptos fundamentales en cinemática y dinámica de elementos de máquinas.

### Denominación del tema 2: **EJES, ACOPLAMIENTOS, AJUSTES Y SUJECIONES**

Contenidos del tema 2:

Introducción. Ejes y elementos de fijación y concentradores de tensión. Materiales para ejes. Tensiones estáticas, alternantes simples y combinadas. Deflexión en ejes. Chavetas y chaveteros. Ranuras. Ajustes de interferencia. Acoplamiento rígidos. Acoplamiento flexibles. Acoplamiento de Junta. Elementos de sujeción.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2:

- Prácticas Ordenador (2 horas): Introducción a Solid Works Simulation.

<p>Análisis a fatiga de elemento de máquina sometido a ciclos de carga de amplitud constante y variable.</p>
<p>Denominación del tema 3: <b>RESORTES, TORNILLOS y ENGRANAJES</b>            Contenidos del tema 3:            Introducción. Materiales para resortes. Parámetros del resorte. Tipos de resortes. Tornillos, roscas y designación estándar de roscas. Esfuerzos en las roscas. Tipos de sujetadores. Pernos a carga estática y dinámica. Engranajes cilíndricos, helicoidales y cónicos. Esfuerzos en engranajes rectos. Método de diseño de AGMA. Resistencia a la fatiga por flexión y superficial.            Descripción de las actividades prácticas del tema 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Práctica Laboratorio (3 horas): Diseño y cálculo de engranajes rectos según el procedimiento de diseño AGMA.</li> </ul>
<p><b>BLOQUE II: Los sistemas de las estructuras</b> (temas 4 y 5)            Denominación del tema 4: <b>PROCESO DE CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES METÁLICOS Y DE HORMIGÓN ARMADO</b>            Contenidos del tema 4:            Tratamiento de cargas. Aplicaciones de las condiciones de contorno. Cálculo de esfuerzos en elementos. Flexión y estabilidad de pilares, vigas, forjados, láminas, etc. según normativa.            Descripción de las actividades prácticas del tema 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prácticas de Problemas relativos al tema 4 (2 horas desarrolladas dentro del Gran Grupo).</li> <li>- Práctica de Laboratorio 1: Comprobación de una estructura. (3 horas).</li> <li>- Práctica de Ordenador 1 (2 horas): Aplicación de la teoría.</li> </ul>
<p>Denominación del tema 5: <b>ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS</b>            Contenidos del tema 5: Análisis de estructuras.            Singularidad estructural. Diseño, modelización y protección.            Descripción de las actividades prácticas del tema 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prácticas de Problemas relativos al tema 5 (2 horas desarrolladas dentro del Gran Grupo).</li> <li>- Práctica de Ordenador 2: Dimensionamiento. (2 horas).</li> </ul>
<p><b>BLOQUE III: Sistemas de cálculos por unidad. Flujo de potencias. Cortocircuitos.</b> (temas 6, 7 y 8)            Denominación del tema 6: <b>SISTEMAS DE MEDIDA "por unidad" (pu)</b>            Contenidos del tema 6:            Representación de los sistemas de potencia. Representación normalizada de magnitudes. Análisis pu de transformadores. Análisis pu de sistemas de potencia.            Descripción de las actividades prácticas del tema 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminario (2 horas): Problemas de análisis de sistemas de potencia en pu.</li> </ul>
<p>Denominación del tema 7: <b>FLUJO DE POTENCIAS</b>            Contenidos del tema 7:            Flujo de potencias en una línea. Límite de estabilidad estático. Modelo de la red. El problema del flujo de potencias. Métodos de análisis. Control del flujo de potencias.            Descripción de las actividades prácticas del tema 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Práctica de Ordenador 1 (2 horas): Flujo de potencias. (Simulación).</li> </ul>

Denominación del tema 8: **ANÁLISIS SISTEMÁTICO DE CORTOCIRCUITOS**  
 Contenidos del tema 8:  
 Características y formas de cortocircuito. Componentes simétricas. Modelos de análisis y aplicaciones. Conexión de las redes de secuencia. Procedimiento general de cálculo.  
 Descripción de las actividades prácticas del tema 8:  
 - Práctica de Ordenador 2 (2 horas): Cálculo de cortocircuitos (Simulación).

**Actividades formativas\***

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1 (bloque I)	15	4				2		9
2	14	4			2			8
3	16	4		3				9
4 (bloque II)	27	7		3	2			15
5	21	6			2			13
6 (bloque III)	15	4				2		9
7	15	4			2			9
8	15	4			2			9
<b>Evaluación **</b>	12	3						9
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>40</b>		<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>		<b>90</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

**Metodologías docentes\***

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.	X
2. Sesiones de trabajo utilizando metodología del caso.	X
3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.	X
4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo).	X
5. Visitas técnicas a instalaciones.	
6. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia.	X
7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.	X

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

8. Estudio del alumno. Preparación y análisis individual de textos, casos, problemas, etc.	X
9. Formación en TICs y desarrollo de habilidades comunicativas (orales, escritas, multimedia).	X
10. Aprendizaje fuera del aula, basado en la vinculación entre formación académica y experiencias empresariales o profesionales.	X
11. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno y tutor, detectar posibles problemas del proceso formativo, conocer los resultados del aprendizaje fuera del escenario del aula y programar los procesos de trabajo del alumno en actividades no presenciales como memorias, trabajo fin de master, preparación de la defensa del mismo, etc.	X

Los alumnos tendrán a su disposición apuntes y diferentes materiales de estudio elaborados por los profesores. La gestión del curso se apoyará en el Campus Virtual (plataforma Moodle de AVUEX). La asignatura se imparte mediante clases teóricas alternadas con clases de problemas y prácticas y visualización de videos y simulaciones que ilustran la teoría. Conforme se va desarrollando la asignatura, se sugiere al alumno la lectura adicional de los libros de la bibliografía y recursos electrónicos que se corresponden con la parte del temario en curso. La metodología que se utilizará en el desarrollo de la asignatura se compone de las etapas siguientes:

A.) Desarrollo de los contenidos teóricos (Grupo Grande).

Los profesores realizan la exposición de los contenidos teóricos de los diversos temas del programa de la asignatura a lo largo del desarrollo del curso. En el inicio de cada tema se realizará una introducción sobre los objetivos e interés del tema a tratar. Seguidamente se desarrollarán los conceptos fundamentales, con ejemplos y aplicaciones prácticas relacionadas con la Ingeniería. Una vez finalizada la exposición del tema se realizará un resumen del mismo y se aclararán las dudas que puedan surgir al respecto.

B.) Resolución de ejercicios y problemas.

Los profesores resolverán ejercicios y problemas tipo en cada uno de los temas que han sido previamente facilitados a los alumnos con la suficiente antelación para que puedan trabajar en los mismos de forma no presencial. Se realizará una puesta en común de los resultados, para detectar y corregir posibles dudas y, por último, se discutirá el proceso de resolución.

C.) Realización de prácticas de laboratorio y ordenador.

Las prácticas de laboratorio y de ordenador se desarrollaran en las condiciones especificadas en la Guía de Prácticas.

### Resultados de aprendizaje\*

Adquirir los conocimientos y la capacidad para comprender y asimilar los conceptos avanzados relativos a la Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

### Sistemas de evaluación\*

#### Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación se recogen en los puntos siguientes:

**CE1:** Conocimiento y comprensión de los principales conceptos teóricos desarrollados (relacionado con las competencias CEC1, CB6, CG1, CG2, CG9).

**CE2:** Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de cuestiones y problemas relacionados con los diferentes temas abordados (relacionado con las competencias CEC1, CB7, CB8, CG8, CG9).

**CE3:** Habilidad para la realización y la elaboración de informes de los trabajos prácticos en el laboratorio, ordenadores y específicos dirigidos (relacionado con las competencias CEC1, CB8, CT1-CT9).

**CE4:** Dominio de las diversas herramientas relacionadas con la materia, dando al estudiante la capacidad de tener un planteamiento y razonamiento lógico, distinguiendo lo fundamental de lo que no lo es, así como la forma de expresarse y exponer sus conocimientos (relacionado con las competencias CB9, CB10, CG4, CT1-CT13).

### **Actividades de evaluación**

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	<b>Rango establecido</b>	<b>Convocatoria ordinaria</b>	<b>Convocatoria extraordinaria</b>	<b>Evaluación global</b>
1. Exámenes (examen final y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios).	0%–100% <sup>(1)</sup> 0%–80% <sup>(2)</sup>	75%	75%	100%
2. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo.	0%–80%	25% (NR)	25% (NR)	
3. Asistencia y aprovechamiento, en las clases, prácticas y otras actividades presenciales.	0%–20%			
4. Presentación y defensa de trabajos y memorias propuestos.	0% <sup>(1)</sup> 0%–30% <sup>(2)</sup>			

<sup>(1)</sup> Asignaturas del módulo *Tecnologías Complementarias*.

<sup>(2)</sup> Resto de asignaturas.

### **Descripción de las actividades de evaluación**

En el caso de los estudiantes que opten por la evaluación continua, la calificación final de cada bloque de la asignatura se obtiene a partir de las siguientes actividades:

- Examen final teórico/práctico.** Consistirá en una prueba escrita sobre problemas prácticos, test y/o cuestiones teóricas-prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura. Su peso en la calificación final será del **75%**. Esta actividad es recuperable en convocatoria extraordinaria. Los alumnos acudirán a los exámenes con los elementos de cálculo y dibujo y la documentación, en su caso, que se les haya especificado a lo largo del curso.
- Resolución y entrega de actividades.** En este apartado se evalúan los informes de las prácticas de laboratorio u ordenador (**15%** de peso sobre la calificación final) y los problemas resueltos y otras tareas entregadas (**10%** de peso sobre la calificación final). Se valorará el contenido, las fuentes de información empleadas, la elaboración y corrección gramatical del texto y la claridad en la exposición. Esta actividad es NO recuperable (NR) en convocatoria extraordinaria.

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II.

Constará de un único examen final escrito, con una parte de cada uno de los bloques, sobre problemas prácticos, test, y/o cuestiones teóricas-prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura y con las actividades prácticas realizadas en las sesiones de laboratorio y ordenadores.

**Calificación final de la asignatura:**

El peso de cada bloque es el mismo y la nota final del alumno se obtendrá ponderando igualmente las obtenidas en cada uno de los bloques según la expresión:

$$[\text{Nota}_{\text{Bloque I}} + \text{Nota}_{\text{Bloque II}} + \text{Nota}_{\text{Bloque III}}] / 3$$

**Bibliografía (básica y complementaria)**

**Bibliografía básica**

- Apuntes de las asignaturas de "Elementos de Máquinas" y "Diseño de Máquinas". Consuelo Gragera Peña y Manuel Flores Reino. EII. UEX.
- "Diseño de Máquinas", Norton, R.L. Prentice-Hall, Pearson 2011.
- "Teoría de Máquinas y Mecanismos", Shigley, Uicker, Ed., McGraw-Hill.
- "Análisis de Estructuras: Teoría, Problemas y Programas" por Ramón Argüelles Álvarez et. al. Edita Fundación Conde del Valle de Salazar. 1996.
- "Estructura Metálicas para Edificación", Monfort LLeonart, J., Universidad Politécnica de Valencia (2006).
- "Sistemas de Energía Eléctrica", Barrero, F., Thomson, 2004.
- "Análisis de Sistemas de Potencia", Grainger, JJ. Stevenson, WD., MacGraw Hill Interamericana, 1995.

**Bibliografía complementaria**

- "Diseño en Ingeniería Mecánica" Shigley, J.E., Mischke, C.R.; 5ª ed., McGraw-Hill, 1990.
- "Diseño de Elementos de Máquinas", Mott R.L. Prentice Hall, 1992. 4.
- "Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros", Calero R. y Carta J.A., McGraw-Hill, 1999.
- "Métodos de Cálculo para Ingeniería. Metales", Rafael Avilés González. Paraninfo. 2015.
- "Elementos de Máquinas", Hamrock B.J., Jacobson B. and Schmid S.R. McGraw Hill
- "Código Técnico de la Edificación" por Ministerio de Fomento. Editorial Tecnos. 2006.
- "Resistencia de Materiales" por Luis Ortiz Berrocal. 2ª Edición. Editorial Mc. Graw Hill. 2002.
- "Construcciones Metálicas" por Fernando Rodriguez-Avial Azcúnaga. 6ª Edición. 1ª Reimpresión. Editorial Bellisco. 1987
- "Power System Analysis and Design", Glover, J.D. Sarma, M. Overbye, T., Fifth Edition, Cengage Learning, 2012.
- "Sistemas Eléctricos de Potencia. Problemas y ejercicios resueltos". Gómez, A. y otros, Prentice Hall, 2003.
- "Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica", Gómez, A. (coordinador), McGraw-Hill, 2002

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

- Campus virtual de la Uex (<http://campusvirtual.unex.es>)
- <http://kmoddl.library.cornell.edu/>
- <http://fsinet.fsid.cvut.cz/en/U2052/mechmat1.html>
- <http://www.solidworks.es/>
- <https://www.cs.cmu.edu/~rapidproto/mechanisms/>
- <http://www.mecapedia.uji.es/>
- <https://www.powerworld.com/>