PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

Identificación y características de la asignatura			
Código	401478	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	**Tecnologías Complementarias para Química Industrial y Textil II**		
Denominación (inglés)	Complementary Technologies for Industrial Chemistry and Textile II		
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
Inocente Cambero Rivero	D.0.15	icambero@unex.es	http://campusvirtual.unex.es
Consuelo Gragera Peña	D.0.3	cgragera@unex.es	http://campusvirtual.unex.es
Francisco Hipólito Ojalvo	D.0.8	fhipolito@unex.es	http://campusvirtual.unex.es
David Rodríguez Salgado	D.0.14	drs@unex.es	http://campusvirtual.unex.es

Área de conocimiento	Ingeniería Mecánica Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras Ingeniería de los Procesos de Fabricación
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Consuelo Gragera Peña

Competencias* (ver tabla en http://bit.ly/competenciasMUII)

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. Calculo Matricial de Estructuras. Fundamentos para la conformación por arranque de material, moldeo, soldadura, deformación plástica y metrología dimensional mecánica.

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. Acoplamientos rígidos. Acoplamientos flexibles. Acoplamientos de Junta. Elementos de sujeción.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2:

- Prácticas Ordenador (2 horas): Introducción a Solid Works Simulation. Análisis a fatiga de elemento de máquina sometido a ciclos de carga de amplitud constante y variable.

Denominación del tema 3: **RESORTES, TORNILLOS y ENGRANAJES**
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:

- Práctica Laboratorio (3 horas): Diseño y cálculo de engranajes rectos según el procedimiento de diseño AGMA.

BLOQUE II: Calculo Matricial de Estructuras (temas 4 y 5)
Denominación del tema 4: **PROCESO DE CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES**
Contenidos del tema 4:
El método directo de la rigidez. Sistemas de coordenadas. Matrices elementales. Tratamiento de cargas. Aplicaciones de las condiciones de contorno. Cálculo de esfuerzos en elementos. Asientos en la estructura.
Descripción de las actividades prácticas del tema 4:

- Prácticas de Problemas relativos al tema 4 (2 horas desarrolladas dentro del Gran Grupo).
- Práctica de Laboratorio 1: Comprobación de los desplazamientos de una estructura. (2 horas).
- Práctica de Ordenador 1 (2 horas): Aplicación de la teoría.

Denominación del tema 5: **INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DE ESTRUCTURAS**
Contenidos del tema 5:
Normativa en el cálculo de estructuras. Dimensionamiento de vigas y pilares según normativa.
Descripción de las actividades prácticas del tema 5:

- Prácticas de Problemas relativos al tema 5 (2 horas desarrolladas dentro del Gran Grupo).
- Práctica de Ordenador 2: Dimensionamiento. (2 horas)

BLOQUE III: Fundamentos para la conformación por arranque de material, moldeo, soldadura, deformación plástica y metrología dimensional mecánica. (temas 6, 7,8, 9 y 10)
Denominación del tema 6: **CONFORMACIÓN POR MOLDEO**
Contenidos del tema 6:
En arena, en cáscara, al CO_2, a la cera perdida, en coquillas. Fundición a presión. Sinterización.

Denominación del tema 7: **METROLOGÍA DIMENSIONAL. METROLOGÍA DE ELEMENTOS Y MÁQUINAS**
Contenidos del tema 7:
Mediciones, comparaciones y verificaciones de longitudes y ángulos. Tolerancias, ajustes y calidad. Verificaciones de elementos y máquinas
Actividades prácticas:

Práctica Laboratorio (2 horas). Metrología de elementos y máquinas. Verificación de elementos y máquinas.

Denominación del tema 8: **CONFORMACIÓN POR DEFORMACIÓN Y CORTE**
Contenidos del tema 8:
Forja, estampación, extrusión, laminación. Estirado y trefilado. Fabricación de tubos.

Denominación del tema 9: : **CONFORMACIÓN POR ARRANQUE DE MATERIAL**
Contenidos del tema 9:
Teoría del corte en máquinas-herramienta. Estudio de las máquinas-herramienta más usuales.
Actividades prácticas:
Práctica Laboratorio (3 horas). Teoría del corte en máquinas-herramienta.

Denominación del tema 10: **CONFORMACIÓN POR SOLDADURA**
Contenidos del tema 10:
Introducción y clasificación de las soldaduras. Procesos y equipos de soldadura.
Actividades prácticas:
Práctica Laboratorio (2 horas). Proceso de soldadura.

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)	25	6		2	2			15
5	21	6			2			13
6 (bloque III)	9	3						6
7	10	3		2				5
8	7	2						5
9	10	2		3				5
10	10	3		2				5
Evaluación **	13	3						10
TOTAL	**150**	**40**		**12**	**6**	**2**		**90**

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

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

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
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.

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:

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Exámenes (examen final y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios).	0%–100%(1) 0%–80%(2)	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%(1) 0%–30%(2)			

(1) Asignaturas del módulo *Tecnologías Complementarias*.
(2) 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:

1. **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.

2. **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 igualitariamente 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

- Guía de clase: Transparencias de lo expuesto por los profesores en las clases de Grupo Grande. (Disponible en el espacio virtual de la asignatura). Apuntes de clase y material auxiliar.
- "Análisis de Estructuras: Teoría, Problemas y Programas" por Ramón Argüelles Álvarez et. al. 1996. Edita Fundación Conde del Valle de Salazar.
- Estructura Metálicas para Edificación, J. Monfort LLeonart, Universidad Politécnica de Valencia (2006).
- 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.
- Formulario y Tablas de Resistencia de Materiales. Ignacio Herrera Navarro. 2ª Edición. 2013. Editorial Bellisco.

Bibliografía complementaria

- Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Fomento. 2006. Editorial Tecnos.
- Resistencia de Materiales. Luis Ortiz Berrocal. 2ª Edición. 2002. Editorial Mc. Graw Hill
- Construcciones Metálicas. Fernando Rodriguez-Avial Azcúnaga. 6ª Edición. 1ª Reimpresión 1987. Editorial Bellisco.
- 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.

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/