

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2020-2021

Identificación y características de la asignatura															
Código	401476									Créditos ECTS	6				
Denominación (español)	Tecnologías complementarias para Electrónica II														
Denominación (inglés)	Complementary Technologies for Electronic 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/David Rodríguez Salgado	D0.16 D0.20			icambero@unex.es drs@unex.es						http://campusvirtual.unex.es					
Emilio José Vega Rodríguez	C1.9			ejvega@unex.es						http://campusvirtual.unex.es					
José Gañán Gómez	B1.5			jogomez@unex.es						http://campusvirtual.unex.es					
Área de conocimiento	Máquinas y Motores Térmicos/Ingeniería de los Procesos de Fabricación/Mecánica de Fluidos														
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales														
Profesor coordinador (si hay más de uno)	José Gañán Gómez														
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										
				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

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

Fundamentos para la conformación por arranque por material, moldeo, soldadura, deformación plástica y metrología dimensional mecánica (Inocente y David)
 Bombas, ventiladores, turbinas y máquinas de desplazamiento positivo. Funcionamiento y caracterización (Emilio Calor y Frío Industrial. Generadores térmicos. Motores térmicos. (J. Gañán)
 Transformaciones Energéticas. Tecnologías de Conversión Energéticas. Sistemas de Generación Térmica y Eléctrica (J. Gañán)

Temario de la asignatura

BLOQUE I: Fundamentos para la conformación por arranque por material, moldeo, soldadura, deformación plástica y metrología dimensional mecánica

Denominación del tema 1: Conformación por arranque de material y moldeo.

Contenidos del tema 1:

Teoría del corte en máquinas-herramienta. Estudio de las máquinas-herramienta. Fundición a presión. Sinterización.

Denominación del tema 2: Conformación por soldadura.

Contenidos del tema 2:

Introducción y clasificación de las soldaduras. Procesos y equipos de soldadura.

Denominación del tema 3: Conformación por deformación plástica y corte.

Contenidos del tema 3: Teoría de la deformación plástica y del corte. Técnicas de conformado.

Actividades prácticas:

Práctica Laboratorio. Proyector de perfiles y máquina de medición tridimensional por contacto (2h).

Patrones de medida y principales instrumentos de medida (2h) en Aula.

BLOQUE II: Bombas, ventiladores, turbinas y máquinas de desplazamiento positivo. Funcionamiento y caracterización

Denominación del tema 1: Introducción a máquinas hidráulicas

Contenidos del tema 1: Generalidades, clasificación, y ejemplos. Balance energético en una turbomáquina hidráulica.

Denominación del tema 2: Semejanza en turbomáquinas y teoría unidimensional. Cavitación y golpe de ariete.

Contenidos del tema 2: Análisis dimensional de las turbomáquinas, leyes de semejanza, punto de diseño, velocidad específica, rendimiento de una familia de turbomáquinas. Cavitación, altura neta de succión, y golpe de ariete. Flujo unidimensional, triángulos de velocidades, y altura de Euler para máquinas radiales y axiales.

Denominación del tema 3: Bombas, ventiladores, turbinas y máquinas de desplazamiento positivo y especiales.

Contenidos del tema 3: Clasificación de bombas, instalación típica de una bomba, punto de operación de un sistema de bombeo, acoplamiento de bombas, descripción de bombas centrífugas y ventiladores. Clasificación de turbinas,

región de uso de una turbina hidráulica, curvas características e instalación de una turbina, descripción de las turbinas de acción y reacción. Clasificación máquinas desplazamiento positivo, máquinas lineales, rotativas, y especiales.

Actividades prácticas:

AP1: Ensayo simple de una bomba centrífuga (2h). Se obtendrán las curvas características de una bomba centrífuga a velocidad constante, en laboratorio.

AP2: Acoplamiento de bombas centrífugas (2h). Se analizará el comportamiento de dos bombas iguales conectadas en serie y paralelo, en Laboratorio.

BLOQUE III: Calor y Frío Industrial. Generadores térmicos. Motores térmicos.

Denominación del tema 1: Generación de calor y producción de frío.

Contenidos del tema1: Procedimientos de generación del calor. Combustibles. Producción de frío y sus aplicaciones industriales. Fluidos Refrigerantes. Sistemas de compresión mecánica.

Actividades Prácticas:

AP1: Identificación de los elementos principales de la máquina frigorífica (2h) en laboratorio.

Denominación del tema 2: Equipos Térmicos.

Contenidos del tema 2: Calderas. Intercambiadores de calor bifásicos. Intercambiadores de mezcla.

Actividades Prácticas:

AP2: Análisis y cálculo del ciclo de compresión de vapor (2h) en Aula.

Denominación del tema 3: Motores térmicos

Contenidos del tema 3: Máquinas térmicas. Conceptos y clasificación. Motores alternativos endotérmicos. Motor turbina de gas. Centrales térmicas. Turbinas de vapor.

Actividades prácticas:

AP3: Cálculo del ciclo de turbinas de vapor y de gas (2h) en Aula.

BLOQUE IV: Transformaciones Energéticas. Tecnologías de Conversión Energéticas. Sistemas de Generación Térmica y Eléctrica.

Denominación del tema 1: Transformaciones energéticas.

Contenidos del tema1: Introducción. Clasificación de máquinas energéticas.

Actividades Prácticas:

AP1: Análisis inmediato de combustibles convencionales y renovables (2h) en Laboratorio.

Denominación del tema 2: Tecnologías de conversión energéticas.

Contenidos del tema 2: Procesos de transformación energéticos.

Actividades prácticas:

AP2: Cálculo de instalación térmica (2h) en Aula.

Denominación del tema 3: Sistemas de generación de energía

Contenidos del tema 3: Centrales térmicas.

Actividades Prácticas:

AP3: Análisis de elementos principales de una central térmica (2h) en Aula.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial					No presencial
Tema/Evaluación	Total	GG	S	O	L	TP	EP
(bloque I): 1	10	3					7
2	10	4					6
3	13	3	2		2		6
(bloque II): 1	10	3					7
2	10	3					7
3	16	4			4		8
(bloque III): 1	12	3			2		7
2	12	3	2				7
3	13	4	2				7
(bloque IV): 1	12	3			2		7
2	11	3	2				6
3	11	2	2				7
Evaluación del conjunto	11	3					8
Total	150	40	10		10		90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
 S: Seminario (clases de problemas, seminarios, casos prácticos = 40 estudiantes).
 O: Ordenador (prácticas en sala de ordenadores = 30 estudiantes).
 L: Laboratorio (prácticas de laboratorio o de campo = 15 estudiantes).
 TP: Tutorías programadas (seguimiento docente tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo y lectura de bibliografía.

Metodología 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
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

Resultados del 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

Se valorará sobre todo la comprensión de los conceptos y exposición de los mismos utilizando el vocabulario técnico adecuado y preciso. Por orden de importancia se considerará:

- Claridad de conceptos fundamentales
- Capacidad para abordar el análisis de problemas aplicando los métodos desarrollados en la asignatura.
- La metodología empleada en la resolución de problemas.
- La pulcritud y orden en las exposiciones.

En la evaluación de los problemas primará el desarrollo analítico y la comprensión del enunciado y los errores conceptuales en cualquier ejercicio implicarán una calificación de cero, independientemente de lo expuesto en el resto del problema. Se valorará el hecho de que las operaciones y planteamientos se acompañen de una breve explicación y justificación de los mismos. La ignorancia de la teoría durante su aplicación a ejercicios y problemas implicará una calificación de cero. No se puntuarán las exposiciones que no sean perfectamente claras, con ambigüedades o indebidamente justificadas.

En resumen 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, participación activa y exposición con claridad de trabajos prácticos en el laboratorio, ordenadores y específicos dirigidos teniendo en cuenta la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo (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 ponderaciones (en %):

	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⁾	95%	95%	95%
2. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo.	0%–80%	0%	0%	0 %
3. Asistencia y aprovechamiento, en las clases, prácticas y otras actividades presenciales.	0%–20%	5%	5%	5%
4. Presentación y defensa de trabajos y memorias propuestos.	0% ⁽¹⁾ 0%–30% ⁽²⁾	0%	0%	0 %

⁽¹⁾: Asignaturas del módulo *Tecnologías Complementarias*

⁽²⁾: Resto de asignaturas

Los criterios citados anteriormente se evaluarán mediante las siguientes evaluaciones:

AE1. PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

La asistencia y participación en las prácticas de laboratorio y seminarios será valorada mediante cuestiones prácticas incluidas en la prueba escrita, tendrá un peso del 5% sobre la evaluación final. Esta actividad está considerada como NO RECUPERABLE, es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria, pero las cuestiones relacionadas a las prácticas realizadas serán incluidas en la prueba escrita extraordinaria.

AE2. PRUEBA ESCRITA

Se realizará en el periodo destinado para exámenes, teniendo una aportación a la nota final del 100%. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación de al menos 5 puntos sobre 10 en esta actividad de evaluación. Esta actividad es RECUPERABLE en la 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 las siguientes pruebas:

Consistirá en un examen final teórico y/o práctico con preguntas y/o problemas relativos a los contenidos de la asignatura, correspondiente al 100% de la nota. Se aplicarán los porcentajes presentados en el apartado de actividades de evaluación para evaluación global.

Esta actividad es RECUPERABLE en la convocatoria extraordinaria.

Bibliografía y otros recursos

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, apartado Diagrama de Temas)
- Norton, R.L.; Diseño de Máquinas, Prentice-Hall, 1999.
- GROOVER, M. P. Fundamentos de manufactura moderna: Materiales, procesos y sistemas. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, México DF, 1997.
- KALPAKJIAN, S. y SCHMID, S.R. Manufactura, Ingeniería y Tecnología. Cuarta edición. Ed. Pearson Education, México DF, 2002.

- MONTANERO, J. M. "*Sistemas y Máquinas Fluidomecánicas*", apuntes editados por el profesor, 2013.
- ASHRAE Handbook, "*HVAC Systems and Equipment*", American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, 2000.
- MÍGUEZ, J. L. y VÁZQUEZ, M. E. "Producción industrial de calor". GAMESAL. Vigo, 1998.

Bibliografía complementaria

- Mott R.L. Diseño de Elementos de Máquinas. Prentice Hall, 1992. 4.
- Calero R. y Carta J.A., "Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros", McGraw-Hill, 1999.
- Aviles R., "Análisis de Fatiga en Máquinas", Thomson, 2005.
- Hamrock B.J., Jacobson B. and Schmid S.R. "Elementos de Máquinas", McGraw Hill
- Duncan, J. Sarma, M. Overbye, T. Power System Analysis and Design, Fifth Edition, Cengage Learning, 2012.
- MOLERA, P. Electromecanizado. Electroerosión y mecanizado electroquímico. Ed. Marcombo, Barcelona, 1989.
- SÁNCHEZ, J.A.; LÓPEZ DE LACALLE, L.N.; LAMIKIZ, A. Electroerosión: proceso, máquinas y aplicaciones. Ed. Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao, Bilbao, 2006.
- LECUONA, A. Y NOGUEIRA, J. I. "*Turbomáquinas. Procesos, análisis y tecnología*" Ariel Ciencia y Tecnología. Barcelona, 2000.
- DIXON, S.L. Y HALL, C. A. "*Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery*" Sixth Edition. Prentice Hall, 2010.
- HERNÁNDEZ KRAHE, J. M. "*Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas*". UNED. Madrid, 1976.
- MATAIX, C. "Turbomáquinas Térmicas" 3ª edición. Ed. Dossat, Madrid, 2000.

Páginas web

- Campus virtual de la Uex (<http://cvuex.unex.es>)
- Web del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de California
- <http://kmoddl.library.cornell.edu/>
- <http://fsinet.fsid.cvut.cz/en/U2052/mechmat1.html>
- <http://www.insht.es/portal/site/Insht>
- <http://www.solidworks.es/>
- http://www.soliclimal.com/Bomba_de_calor.htm
- <http://www.caloryfrio.com/diccionario-tecnico-profesional/b/bomba-de-calor.html>

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: El horario y lugar de las tutorías programadas se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente determinados por la Dirección del Centro.

Tutorías de libre acceso: El horario y lugar de las tutorías de libre acceso se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente aprobados por el Departamento.

Recomendaciones

R1. Se recomienda encarecidamente la asistencia continuada a clase y el estudio a lo largo de todo el curso.