

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA¹

Curso académico: 2022/2023

Identificación y características de la asignatura			
Código ²	501339	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Mecanismos hidráulicos y neumáticos		
Denominación (inglés)	Hydraulic and pneumatic mechanisms		
Titulaciones ³	Grado en Ingeniería Mecánica (Rama Industrial)		
Centro ⁴	Escuela de Ingenierías Industriales		
Semestre	8	Carácter	Optativa
Módulo	Optatividad		
Materia	Intensificación en Mecánica		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
María Guadalupe Cabezas Martín	D0.5	mquadama@unex.es	
Área de conocimiento	Mecánica de Fluidos		
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales		
Profesor coordinador ⁵ (si hay más de uno)			

¹ En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

² Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

³ Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

⁴ Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

⁵ En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

Competencias⁶ (ver tabla en <http://bit.ly/competenciasGrados>)

Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas FB	Marcar con una "X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE y CETFG	Marcar con una "X"
CB1		CG1	X	CT1	X	CEFB1		CECRI1		CETE1		CETE11	
CB2		CG2	X	CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2		CETE12	
CB3		CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3		CETE13	
CB4		CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4		CETE14	
CB5		CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5		CETE15	
		CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6	X	CETE16	
		CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7		CETE17	
		CG8	X	CT8	X			CECRI8		CETE8		CETE18	
		CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9		CETE19	
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10		CETE20	
		CG11	X					CECRI11				CETFG	
		CG12						CECRI12					

Contenidos

Breve descripción del contenido⁶

Actuadores hidráulicos. Fluctuaciones de caudal. Tecnología oleohidráulica. Características de los fluidos oleohidráulicos. Elementos de regulación y control. Circuitos oleohidráulicos. Aplicaciones oleohidráulicas. Transmisiones hidrostáticas. Compresión, acondicionamiento y distribución de aire. Circuitos neumáticos de presión y vacío. Aplicaciones neumáticas.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Introducción.

Contenidos del tema 1:

- Principios fundamentales de la transmisión de potencia en fluidos.
- Elementos de un circuito hidráulico básico.
- Fluidos oleohidráulicos.
- Elementos de un circuito neumático básico.
- Compresión, acondicionamiento y distribución de aire.
- Diferencias entre hidráulica y neumática.
- Aplicaciones

Descripción de las actividades prácticas del tema 1:

Denominación del tema 2: Bombas hidráulicas.

Contenidos del tema 2:

- Tipos de bombas.
- Funcionamiento de las bombas. Curvas características y rendimientos.
- Selección de una bomba para una aplicación.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2:

⁶ Deben ajustarse en todo a lo recogido en la memoria verificada del título. En particular:

-En tabla de competencias: CG10 y CG11 no son elegibles en GITI; CT8 a CT10 no son elegibles en GITI; CETE1 a CETE10 son elegibles en GIE; CETE1 a CETE11 son elegibles en GIEyA; CETE1 a CETE8 son elegibles en GIMec; CETE1 a CETE20 son elegibles en GITI.

-En metodologías docentes se muestran dos tablas, la primera es la que hay que elegir para los Grados: GIE, GIEyA y GIMec; la segunda para GITI; en asignaturas comunes, elijase la primera. Eliminar la que no proceda.

<p>Denominación del tema 3: Cilindros.</p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de cilindros y elementos constructivos. • Funcionamiento de los cilindros. • Selección de un cilindro para una aplicación. • Circuitos básicos para el control directo e indirecto de cilindros. Aplicaciones. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3:</p>
<p>Denominación del tema 4: Motores.</p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de motores y elementos constructivos. • Funcionamiento de los motores. Curvas características y rendimientos. • Selección de un motor para una aplicación. • Circuitos básicos para el control directo e indirecto de motores. Aplicaciones. • Transmisiones hidrostáticas. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 4:</p>
<p>Denominación del tema 5: Válvulas de presión.</p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Válvulas de presión. Elementos constructivos. • Funcionamiento de las válvulas de presión. Curvas características. • Selección de una válvula de presión para una aplicación. • Circuitos con válvulas de presión. Aplicaciones. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 5:</p>
<p>Denominación del tema 6: Válvulas de caudal.</p> <p>Contenidos del tema 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Válvulas de caudal. Elementos constructivos. • Funcionamiento de las válvulas de caudal. Curvas características. • Selección de una válvula de caudal para una aplicación. • Circuitos con válvulas de caudal. Aplicaciones. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 6:</p>
<p>Denominación del tema 7: Válvulas de control direccional.</p> <p>Contenidos del tema 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Válvulas de control direccional. Elementos constructivos. • Funcionamiento de las válvulas de control direccional. Curvas características. • Selección de una válvula de control direccional para una aplicación. <p>Circuitos con válvulas de control direccional. Aplicaciones</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 7:</p>
<p>Actividades prácticas de Laboratorio:</p> <p>Debido a la naturaleza de la asignatura, las prácticas no pueden asociarse unívocamente a un solo tema. Los circuitos incorporan muchos componentes desde el principio y aumentan en complejidad.</p> <p><u>Hidráulica (sesiones de 2 horas)</u></p> <p>H1: Tarado de la válvula de seguridad. Características y funcionamiento de una bomba y un motor.</p> <p>H2: Características y funcionamiento de un cilindro de doble efecto. Pérdidas de carga en líneas.</p> <p>H3: Circuitos con cargas verticales. Regulación de la velocidad de la carga.</p> <p>H4: Válvulas de contrapeso. Circuitos para la regulación de la velocidad de la carga.</p> <p>H5: Funcionamiento de circuitos con varios actuadores.</p> <p><u>Neumática (sesiones de 2 horas, salvo N3 que es de 1,5horas)</u></p> <p>N1: Control directo de cilindros de simple efecto y de doble efecto.</p> <p>N2: Mando indirecto de cilindros de simple y doble efecto. Regulación de la velocidad.</p> <p>N3: Válvulas lógicas en neumática.</p> <p>N4: Circuitos de varios actuadores. Temporización de señales.</p> <p>N5: Circuitos con cilindro sin vástago y eyectores de vacío.</p>

Actividades formativas ⁷								
Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
Presentación	1.5	1						0.5
1	8	4						4
2	8	4						4
3	19.5	9					1.5	9
4	6	3						3
5	6	3						3
6	4	2						2
7	4	2						2
Evaluación⁸	93	2		19.5			1.5	70
Prácticas H1-H2, N1-N2	24			8				16
Prácticas H3-H5 y N3-N5	34.5			11.5				23
Examen parcial	7	1						6
Proyecto	13.5						1.5	12
Prueba Final	14	1						13
TOTAL	150	30		19.5			3	97.5

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.

⁷ Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

⁸ Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Metodologías docentes⁶

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. Explicación y discusión de los contenidos teóricos.	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos.	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes.	X
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos.	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante.	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo.	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos.	X
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X
9. Visitas técnicas a instalaciones	X

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, empresas).	X
5. Visitas técnicas a instalaciones.	X
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. 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 grado, preparación de la defensa del mismo, etc.	

Resultados de aprendizaje⁶

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

- Conocer el concepto de transmisión de potencia por medio de un fluido.
- Evaluar los sistemas oleohidráulicos y neumáticos estableciendo las diferencias entre ellos.
- Conocer la normativa vigente.
- Conocer los diferentes tipos de máquinas volumétricas y los criterios de selección.
- Conocer los distintos dispositivos actuadores y formas de instalación.
- Aprender los rotativos, motores.
- Conocer los distintos sistemas usados para regular un circuito.
- Conocer maneras de dimensionar los elementos de un circuito.
- Introducir el concepto de circuito cerrado. Conocer los funcionamientos estacionario y no estacionario de las transmisiones hidrostáticas.

Sistemas de evaluación⁶

Criterios de evaluación:

La evaluación del aprendizaje se realizará atendiendo a los siguientes criterios:

CE1. Comprende el funcionamiento real y teórico de los circuitos hidráulicos y neumáticos y de sus componentes.

CE2. Conoce los símbolos normalizados utilizados en documentación técnica. Es capaz de interpretar o comprender el funcionamiento de un circuito de complejidad media. Es capaz de diseñar un circuito para un funcionamiento sencillo.

CE3. Maneja catálogos y documentación técnica de componentes. Interpreta la información técnica adecuadamente y es capaz de seleccionar los componentes válidos para una aplicación concreta.

CE4. Expone con claridad y con la terminología técnica adecuada el funcionamiento de un circuito hidráulico o neumático, y es capaz de justificar de manera adecuada las decisiones tomadas en relación al diseño del circuito o a la elección de los componentes que lo integran.

CE5. Es capaz de construir un circuito sencillo a partir de componentes reales.

CE6. Es capaz de integrarse en un equipo de trabajo y de participar activamente en la organización y realización del trabajo, y en la toma de decisiones.

Los criterios CE1-CE4 se aplicarán en todas las actividades de evaluación. Los criterios CE5-CE6 sólo serán aplicables en la evaluación de las Prácticas de Laboratorio.

Los criterios de evaluación permiten controlar todas las competencias a las que debe contribuir la asignatura. La relación entre criterios y competencias se recoge en la siguiente tabla.

	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9	CT10	CTE6
CE1	X		X		X		X					X							X			X
CE2	X		X	X				X	X			X	X	X								X
CE3	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X	X		X	X
CE4	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X
CE5	X		X	X	X								X		X				X			X
CE6		X			X				X	X			X	X	X	X			X	X		

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. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	50%	50%	60%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	30%	30%	40%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%–50%	20%	20%	0%
4. Participación activa en clase.	0%–10%	0%	0%	---
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%–10%	0%	0%	---

Descripción de las actividades de evaluación:

La evaluación se realizará mediante las actividades que se describen a continuación, que permiten la evaluación continua del aprendizaje y de las competencias desarrolladas por el estudiante. La temporización de las actividades exige un esfuerzo continuado por parte del estudiante lo que repercutirá en una mejora del aprendizaje.

Examen parcial (EP) que consta de tres partes:

- (1) prueba tipo test formada por 5 cuestiones de 4 respuestas múltiples relativas a los contenidos teóricos y su aplicación;
- (2) un problema práctico relativo a los cálculos típicos para la selección o análisis de componentes reales; y
- (3) un ejercicio de diseño de un circuito para una aplicación práctica.

Cada parte se calificará de 0 a 10. En la prueba tipo test cada respuesta errónea restará un tercio del valor correspondiente a una respuesta correcta. La calificación en el examen parcial será la media de las tres calificaciones. Actividad NO RECUPERABLE*.

Examen final (EF) que consta de tres partes:

- (1) prueba tipo test formada por 10 cuestiones de 4 respuestas múltiples relativas a los contenidos teóricos y su aplicación;
- (2) dos problemas prácticos relativos a los cálculos típicos para la selección o análisis de componentes reales; y
- (3) un ejercicio de diseño de un circuito para una aplicación práctica.

Cada parte se calificará de 0 a 10. En la prueba tipo test cada respuesta errónea restará un tercio del valor correspondiente a una respuesta correcta. La calificación en el examen parcial será la media de las tres calificaciones. Actividad RECUPERABLE*.

Prácticas de laboratorio (PL) de hidráulica y neumática, realizadas en grupos. Evaluadas a través de las memorias de prácticas en las que se incluyen los esquemas de los circuitos montados en el laboratorio, los cálculos previos y el análisis de los resultados de las mediciones. La actividad se calificará de 0 a 10. Si la calificación es superior a 6 puntos (sobre 10), el estudiante puede mantener la calificación en la actividad si la realizó en el curso anterior. Actividad NO RECUPERABLE*.

Proyecto (PR) de diseño de un mecanismo hidráulico. Actividad RECUPERABLE*. El proyecto en la convocatoria extraordinaria no podrá ser el mismo que el que se entregó en la convocatoria ordinaria.

* NO RECUPERABLE: la actividad sólo puede realizarse en el plazo establecido (y no puede realizarse en la convocatoria extraordinaria). La calificación en la actividad se mantiene durante todo el curso académico.

RECUPERABLE: la actividad puede realizarse en el plazo establecido durante el semestre y/o en el plazo que se fije para la convocatoria extraordinaria. La calificación se mantiene si el estudiante no realiza la actividad en la convocatoria extraordinaria, y se sustituye por la nueva que obtenga si repite la actividad.

Cálculo de la calificación final:

Todas las actividades de evaluación se valorarán con una calificación de 0 a 10 puntos. La calificación final CF de la asignatura se calculará con las siguientes fórmulas:

si $EF \geq 4$, $CF = C$ y si $EF < 4$, $CF = \min(4, C)$

en la convocatoria ordinaria $C = 0.2 \cdot EP + 0.3 \cdot EF + 0.3 \cdot PL + 0.2 \cdot PR$

y en la convocatoria extraordinaria $C = 0.5 \cdot EF + 0.3 \cdot PL + 0.2 \cdot PR$

donde EP es la calificación en el examen parcial, EF la calificación en el examen final, PL la calificación en las actividades prácticas de laboratorio y, PR la calificación en el proyecto

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:

Examen final (EF) que consta de tres partes:

- (1) prueba tipo test formada por 10 cuestiones de 4 respuestas múltiples relativas a los contenidos teóricos y su aplicación;
- (2) dos problemas prácticos relativos a los cálculos típicos para la selección o análisis de componentes reales; y
- (3) un ejercicio de diseño de un circuito para una aplicación práctica.

Cada parte se calificará de 0 a 10. En la prueba tipo test cada respuesta errónea restará un tercio del valor correspondiente a una respuesta correcta. La calificación en el examen parcial será la media de las tres calificaciones. Actividad RECUPERABLE*.

Examen de prácticas de laboratorio (EPL). Construcción de un circuito de hidráulica y/o neumática con componentes reales en los bancos existentes a partir de la descripción de la aplicación. La actividad se calificará de 0 a 10. Si la calificación es superior a 6 puntos (sobre 10), el estudiante puede mantener la calificación en la actividad si la realizó en el curso anterior. Actividad RECUPERABLE*.

Cálculo de la calificación final:

Todas las actividades de evaluación se valorarán con una calificación de 0 a 10 puntos. La calificación final CF de la asignatura se calculará con las siguientes fórmulas:

si $EF \geq 4$ y $EPL \geq 4$, $CF = C$; y si no, $CF = \min(4, C)$

siendo $C = 0.6 \cdot EF + 0.4 \cdot EPL$

donde EF es la calificación en el examen final y EPL la calificación en el examen de prácticas de laboratorio.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

- B1. Apuntes editados por la profesora.
- B2. Fluid Power Technology. *F. Don Norvelle*. West Publishing Company 1995.

Bibliografía complementaria

- C1. Fluid powder basics. Fluid powder basics. *B. Trinkel*. Hydraulics and pneumatics 2007.
<http://hydraulicspneumatics.com/ebooks/fluid-power-ebook-fluid-power-basics>
- C2. Fluid power circuits explained. *B. Trinkel*. M. Gannon and R. Schneider. Hydraulics and pneumatics 2007.
<http://hydraulicspneumatics.com/ebooks/fluid-power-ebook-fluid-power-circuits-explained>

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Catálogos de componentes hidráulicos y neumáticos

- W1. Bosch Rexroth <http://www.boschrexroth.es>
- W2. Festo <http://www.festo.com>
- W3. SMC <http://www.smc.eu>
- W4. Micro <https://ar.microautomacion.com/es/productos/>