



Grado en Ingeniería Mecatrónica 28829 - Sistemas y máquinas fluidomecánicas

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 3, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- Juan Diego Jaria Gazol -

Recomendaciones para cursar esta asignatura

La asignatura Sistemas y Máquinas Fluidomecánicas, no tiene requisitos previos obligatorios, pero se aconseja a los alumnos del Grado en Mecatrónica de haber aprobado, o por lo menos cursado, la asignatura Ingeniería de Fluidos.

Actividades y fechas clave de la asignatura

La metodología docente de la asignatura de Fundamentos de Sistemas y Máquinas Fluidomecánicas se basa en una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo/responsabilidades entre alumnado y profesores. En particular, en esta asignatura con un marcado enfoque práctico industrial se basa en una serie de actividades organizadas y dirigidas desde el profesor hacia el alumno y de carácter presencial, en las cuales se impartirán los conceptos básicos que el alumno consolidará mediante la realización de prácticas tutorizadas, también de carácter presencial. Además, en las sesiones prácticas se propondrán actividades autónomas para que el alumno aborde su resolución de manera no dirigida, cuya resolución tendrá lugar en las siguientes sesiones prácticas o durante tutorías personalizadas o de grupo. Según lo expuesto, la metodología docente prevé el desarrollo de las siguientes actividades:

Actividades presenciales:

Clases sobre argumentos teóricos: se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura.

Clases sobre problemas: se desarrollarán ejemplos prácticos y problemas en clase.

Prácticas tutorizadas: los alumnos desarrollarán ejemplos y realizarán problemas o casos prácticos referentes a los conceptos teóricos estudiados.

Actividades autónomas tutorizadas: Estas actividades se desarrollan de forma autónoma por los alumnos bajo la supervisión del profesorado de la asignatura. El alumno tendrá a disposición un dossier de exámenes resueltos y podrá asistir a tutorías presenciales o de grupo para profundizar sobre la resolución de los problemas de exámenes.

Actividades de refuerzo: A través del portal virtual de enseñanza (Moodle) o del correo electrónico de la Universidad de Zaragoza, el profesorado de la asignatura desarrollará, para casos concretos en los cuales no se puede aplicar tutoría convencional, actividades de soporte y ayuda para los alumnos que lo necesitaran resolviendo dudas o proporcionando soluciones a problemas inherentes a los argumentos del temario.

El horario semanal de la asignatura se publicará en la web:

<http://eupla.unizar.es/index.php/secretaria/informacion-academica/horarios-de-clase-y-servicios>

Las fechas de los dos exámenes finales serán las publicadas de forma oficial en

<http://eupla.unizar.es/index.php/secretaria/informacion-academica/distribucion-de-examenes>

Durante la primera de estas fechas se desarrollarán una prueba global de evaluación final y el II examen de evaluación continua, respectivamente para los alumnos que hayan optado para evaluación no continua y continua (véase apartado "Actividades de Evaluación" a continuación).

Se definirá durante el curso la fecha para el I Examen para los alumnos que opten por el sistema de evaluación continua.

*las fechas definitivas se publicarán en el anillo digital docente (moodle)

En la metodología de evaluación continua se establece la entrega de un trabajo final de asignatura cuya fecha de entrega se definirá durante el curso:

*las fechas definitivas se publicarán en el anillo digital docente (moodle)

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Resolver los aspectos técnicos vinculados al diseño de máquinas fluidomecánicas y aplicaciones en la industria.
- 2:** Aplicar las leyes relativas a los fluidos en movimiento en sistemas neumáticos e hidráulicos.
- 3:** Capacidad para desarrollar aplicaciones con sistemas en las que el fluido es la base del funcionamiento del control y potencia.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura pretende introducir al estudiante en el estudio del comportamiento mecánico de los fluidos y las ecuaciones del flujo, con especial atención al cálculo de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

En el currículo de la titulación, la asignatura de "Sistemas y Máquinas fluidomecánicas" desempeña un papel integrador del tono científico y técnico que le es propio, profundizando y sistematizando aprendizajes afines, adquiridos en etapas educativas anteriores.

De esta forma la asignatura complementa los conocimientos de la mecánica de los fluidos de carácter más teórico con la visión más industrial a la que nos acercamos desde las máquinas fluidomecánicas y el diseño y desarrollo de sistemas hidráulicos y neumáticos así como su automatización.

En cada tema se desarrollarán trabajos y ejercicios prácticos, para que los alumnos/as trabajen tanto en clase como de forma autónoma y sirvan como materia de discusión en las clases prácticas, con el fin principal de dotarles de un papel activo en su proceso de aprendizaje, teniendo como punto central y fundamental de referencia a la hora de evaluarlos, la importancia de la reflexión, análisis e interpretación de los resultados obtenidos haciéndonos partícipes del espíritu de Bolonia.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El principal objetivo de la asignatura es conseguir que los alumnos adquieran conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas y Máquinas fluidomecánicas.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de “Sistemas y Máquinas Fluidomecánicas” está situada en el actual Plan de Estudio de Ingeniería Mecatrónica de la EUPLA. Se trata de una asignatura semestral, de tercer curso, y tienen una carga de 6 créditos ECTS. Es una asignatura de carácter obligatorio.

La asignatura de “Sistemas y máquinas Fluidomecánicas” debe desarrollar los contenidos de la materia de Sistemas y Máquinas Fluidomecánicas, en donde el objetivo principal es proporcionar una formación sólida a partir de conceptos de hidráulica e hidrología fundamentales, iniciar en el conocimiento de las leyes que rigen los medios fluidos y plantear con ayuda de las mismas, soluciones técnicas a problemas reales.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1:

Como competencias genéricas y específicas el alumno adquirirá:

- **GI03:** Conocimientos en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- **GI04:** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial
- **EM03:** Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y maquinas fluidomecánicas.
- **GC02:** Interpretar datos experimentales, contrastarlos con los teóricos y extraer conclusiones.
- **GC03:** Capacidad para la abstracción y el razonamiento lógico.
- **GC04:** Capacidad para aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma.
- **GC05:** Capacidad para evaluar alternativas.
- **GC08:** Capacidad para localizar información técnica, así como su comprensión y valoración.
- **GC10:** Capacidad para redactar documentación técnica y para presentarla con ayuda de herramientas informáticas adecuadas.
- **GC14:** Capacidad para comprender el funcionamiento y desarrollar el mantenimiento de equipos e instalaciones mecánicas, eléctricas y electrónicas.
- **GC15:** Capacidad para analizar y aplicar modelos simplificados a los equipos y aplicaciones tecnológicas que permitan hacer previsiones sobre su comportamiento.
- **GC17:** Capacidad para la interpretación correcta de planos y documentación técnica.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional.

En particular, al finalizar esta materia, el alumno adquirirá:

- Conocimientos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas
- Conocimientos de los sistemas neumáticos y oleohidráulicos

- Conocimientos de automatización industrial con sistemas servo, electropneumáticos y electrohidráulicos.

Conocimientos de las leyes generales de los fluidos en movimiento y de los aspectos técnicos vinculados a los sistemas y aplicación de máquinas hidráulicas.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:

Sistema de evaluación continua.

Siguiendo el espíritu de Bolonia, en cuanto al grado de implicación y trabajo continuado del alumno a lo largo del curso, la evaluación de la asignatura contempla el sistema de evaluación continua como el más acorde para estar en consonancia con las directrices marcadas por el nuevo marco del EEES.

Los criterios de evaluación a seguir para las actividades del sistema de evaluación continua son:

—**Actividades individuales en clase:** Esta actividad se materializará en la presentación exposición y discusión de un trabajo en PPT, en clase y dirigido a sus compañeros. Esta actividad se valora de 0 a 10 puntos. (Puntuación mínima 5). (En caso de que el grupo sea numeroso esta actividad se realizara en parejas).

—**Prácticas de laboratorio:** En cada una de las prácticas se valorarán los resultados obtenidos y el proceso seguido. Una vez realizada la práctica se entrega una memoria de la misma según modelo. Esta actividad se valora de 0 a 10 puntos. (puntuación mínima 5) (Esta actividad se realizará en grupos de 2/3 alumnos). La calificación final será la media aritmética.

—**Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos:** El profesor propondrá ejercicios, problemas, casos prácticos, cuestiones teóricas, etc. a resolver de manera individual. Esta actividad entregada en tiempo y forma se valorara entre 0 y 10 puntos.

—**Pruebas de evaluación escritas:** Consistirán en el típico examen escrito puntuado de 0 a 10 puntos. La calificación final de dicha actividad vendrá dada por la media aritmética de dichas pruebas, siempre y cuando no exista una nota unitaria por debajo de 3 puntos, en este caso la actividad quedará suspensa.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de evaluación continua de la asignatura.

Actividad de evaluación	Ponderación
Asistencia clases presenciales	10%
Prácticas de laboratorio	15%
Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos.	35%
Pruebas evaluatorias escritas	40%

Pesos del proceso de evaluación continua.

2:

Prueba global de evaluación.

El alumno deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el sistema de evaluación continua, haya suspendido o quisiera subir nota habiendo sido participe de dicha metodología de evaluación.

Al igual que en el sistema de evaluación continua, la prueba global de evaluación tiene que tener por finalidad comprobar si los resultados de aprendizaje han sido alcanzados, al igual que contribuir a la

adquisición de las diversas competencias, debiéndose realizar mediante actividades más objetivas si cabe.

La prueba global de evaluación va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

—Prácticas de laboratorio: El alumno entregará dos prácticas (memoria) en el inicio de la prueba de evaluación global, como condición sine qua non para superar la asignatura. De estas prácticas responderá por escrito a las cuestiones formuladas por el profesor. Valorando esta actividad de 0 a 10 puntos, 5 memoria, 5 respuestas a las preguntas formuladas, mínimo 5 preguntas.

—Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos: El alumno entregara un caso práctico, ejercicio, problema, etc. en el inicio de la prueba de evaluación global, como condición sine qua non para superar la asignatura De este caso práctico, etc. responderá por escrito a las cuestiones formuladas por el profesor. Valorando esta actividad de 0 a 10 puntos, 5 memoria, 5 respuestas a las preguntas formuladas, mínimo 5 preguntas.

—Examen escrito: Consistirá en una prueba que contendrá preguntas y problemas relativos a los temas explicados a lo largo de todo el curso. Valorando esta prueba de 0 a 10 puntos.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación final de la asignatura.

Actividad de evaluación	Ponderación
Prácticas en laboratorio	15%
Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos.	20%
Pruebas evaluatorias escritas	65%

Se habrá superado la asignatura en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %.

Para aquellos alumnos/as que hayan suspendido el sistema de evaluación continua, pero algunas de sus actividades, a excepción de las pruebas evaluatorias escritas, las hayan realizado podrán promocionarlas a la prueba global de evaluación final, pudiendo darse el caso de sólo tener que realizar el examen escrito.

Todas las actividades contempladas en la prueba global de evaluación, a excepción del examen escrito, podrán ser promocionadas a la siguiente convocatoria oficial, dentro del mismo curso académico.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La metodología docente de la asignatura de Fundamentos de Sistemas y Máquinas Fluidomecánicas se basa en una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo/responsabilidades entre alumnado y profesores. En particular, la metodología docente de esta asignatura se basa en una serie de actividades organizadas y dirigidas desde el profesor hacia el alumno y de carácter presencial, en las cuales se impartirán los conceptos

básicos que el alumno consolidará mediante la realización de prácticas tutorizadas, también de carácter presencial. Además, en las sesiones prácticas se propondrán actividades autónomas para que el alumno aborde su resolución de manera no dirigida, cuya resolución tendrá lugar en las siguientes sesiones prácticas o durante tutorías personalizadas o de grupo. Según lo expuesto, la metodología docente prevé el desarrollo de las siguientes actividades:

Actividades presenciales:

Clases sobre argumentos teóricos: se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura.

Clases sobre problemas: se desarrollarán ejemplos prácticos y problemas en clase.

Prácticas tutorizadas: Los alumnos desarrollarán ejemplos y realizarán problemas o casos prácticos referentes a los conceptos teóricos estudiados.

Actividades autónomas tutorizadas: Estas actividades se desarrollan de forma autónoma por los alumnos bajo la supervisión del profesorado de la asignatura. El alumno tendrá a disposición un dossier de exámenes resueltos y podrá asistir a tutorías presenciales o de grupo para profundizar sobre la resolución de los problemas de exámenes.

Actividades de refuerzo: A través del portal virtual de enseñanza (Moodle) o del correo electrónico de la Universidad de Zaragoza, el profesorado de la asignatura desarrollará, para casos concretos en los cuales no se puede aplicar tutoría convencional, actividades de soporte y ayuda para los alumnos que lo necesitaran resolviendo dudas o proporcionando soluciones a problemas inherentes a los argumentos del temario.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Implica la participación activa del alumnado, de tal manera que para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán, sin ánimo de redundar en lo anteriormente expuesto, las actividades siguientes:

- Clases expositivas: Son clases sobre argumentos teóricos o sobre resolución de problemas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor.
- Seminarios/talleres: Actividades de discusión teórica o preferentemente prácticas realizadas en aula o en otros foros por parte de profesores visitantes o en general ponentes no perteneciente al cuadro de profesores de la asignatura.
- Prácticas de laboratorio: Actividades prácticas realizadas en los laboratorios bajo tutoría del profesorado de la asignatura, a las cuales seguirán actividades autónomas por parte de los alumnos.
- Tutorías individuales: podrán ser presenciales o virtuales a través del portal virtual de enseñanza (Moodle) o del correo electrónico de la Universidad de Zaragoza.
- Tutorías grupales: Actividades enfocadas al aprendizaje por parte del alumnado desarrolladas por el profesor que se reúne con un grupo de estudiantes para resolver dudas de grupo o desarrollar resoluciones de exámenes o de problemas de interés común.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre. El 40% de este trabajo (60 h.) se realizará en el aula, y el resto será autónomo. Un semestre constará de 15 semanas lectivas. Para realizar la distribución temporal se utiliza como medida la semana lectiva, en la cual el alumno debe dedicar al estudio de la asignatura 10 horas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una semana lectiva puede verse en la tabla siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado.

Actividad	Horas semana lectiva
Clases sobre argumentos teóricos	2 horas
Clases sobre resolución de problemas y prácticas	2 horas
Actividades autónomas	6 horas

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las fechas de los dos exámenes finales serán las publicadas de forma oficial en <http://eupla.unizar.es/index.php/secretaria/informacion-academica/distribucion-de-examenes>

Durante la primera de estas fechas se desarrollarán una prueba global de evaluación final y el II examen de evaluación continua, respectivamente para los alumnos que hayan optado para evaluación no continua y continua (véase apartado "Actividades de Evaluación" a continuación).

Se definirá durante el curso la fecha para el I Examen para los alumnos que opten por el sistema de evaluación continua.

*las fechas definitivas se publicarán en el anillo digital docente (moodle)

En la metodología de evaluación continua se establece la entrega de un trabajo final de asignatura cuya fecha de entrega se definirá durante el curso:

*las fechas definitivas se publicarán en el anillo digital docente (moodle)

El primer examen del sistema evaluación continua, a realizarse durante los primeros dos meses del semestre, consistirá en una prueba escrita sobre temas teóricos y problemas.

La segunda prueba de evaluación continua, se realizará al finalizar el contenido de la asignatura, previamente a la fecha del examen global (evaluación no continua) y consistirá en una presentación del proyecto final.

La prueba global de evaluación no continua se realizará al final del semestre y consistirá en una prueba escrita sobre argumentos teóricos y problemas de todos los temas tratados en clase.

Recursos

Material	Soporte
Los materiales que se van a suministrar al alumno durante el desarrollo de la asignatura van a consistir principalmente en los apuntes de curso con los temas de teoría, los enunciados y las resoluciones de los ejercicios prácticos. . Todo este material se suministra al alumnado a través del servicio de reprografía de la Escuela.	Papel/Repositorio
Otro tipo de documentación como la presentación en power point de la asignatura, la guía docente de la misma, el texto de las prácticas, etc. se suministrará al alumnado a través de la Plataforma Moodle de la Universidad de Zaragoza.	Web/Moodle

Bibliografía

Además de los apuntes proporcionados por el profesor, se tendrá en cuenta la siguiente bibliografía básica, para consulta del alumno/a.

Mecánica de Fluidos y Maquinas hidráulicas, Claudio MATAIX, Ed Del CASTILLO.

Bombas para agua, ventiladores y compresores, Antoni Luszczewski, Ed Reverte

Mecánica de Fluidos e Hidráulica, SCHAUM, Mc Graw Hill

Mecánica de fluidos incompresibles y Turbomáquinas Hidráulicas, José AGUERA , Ed. Ciencia 3

Curso de oleohidraulica, Juan C. Sánchez, EUPLA

Contenidos

1: Los contenidos se articulan en base a cinco unidades didácticas, tabla adjunta, bloques indivisibles de tratamiento, dada la configuración de la asignatura que se programa. Dichos temas recogen los contenidos necesarios para la adquisición de los resultados de aprendizaje predeterminados.

Tema 1	Máquinas Fluidomecánicas Clasificación, primera forma y generalización de la Ecuación de Euler. Teorema del impulso. Triangulo de velocidades. Segunda forma de la ecuación de Euler. Bombas hidráulicas y elevación de líquidos. Clasificación de las bombas hidráulicas.
Tema 2	Bombas rotodinámicas Elementos constitutivos y relaciones de semejanza. El rodete. Pérdidas, rendimientos y potencias. Curvas características. Aplicaciones en sistemas industriales.
Tema 3	Ventiladores y Turbinas Definición y clasificación. Turbinas de acción y turbinas de reacción. Altura neta. Pérdidas, rendimientos y potencias. Aplicaciones en sistemas industriales.
Tema 4	Estudio de componentes neumáticos-hidráulicos. Técnicas de diseño de circuitos hidráulicos y neumáticos. Cálculo completo de la instalación y sus elementos. Transmisiones y controles neumáticos e hidráulicos Interpretación de diagramas de fases en el estudio de secuencias. Esquemas de mando mediante automatismo cableado. Aplicaciones en el diseño, optimización y mantenimiento de circuitos.
Tema 5	Proyecto final sobre aplicación práctica

Problemas	Problemas sobre bombas, ventiladores y turbinas.
Prácticas	Diseño de circuitos mediante simuladores y entrenadores neumáticos y oleohidráulicos
Prácticas	Diseño y montaje de sistemas servo con memorias neumáticas. Sistemas de control y mando con estrategias cascada, paso a paso, etc...
Prácticas	Montaje de circuitos de mando mediante automatismo cableado

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Agüera Soriano, José. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas / José Agüera Soriano . - 5ª ed. act. Madrid : Ciencia 3, D.L. 2002
- Carnicer Royo, Enrique. Bombas centrífugas / Enrique Carnicer Royo , Concepción Mainar Hasta . - 2ª ed. Madrid : Paraninfo Thomson Learning, D.L. 2001
- Carnicer Royo, Enrique. Oleohidráulica : conceptos básicos / E. Carnicer Royo, C. Mainar Hasta . - 2ª ed., 2ª reimp. Madrid : Thomson Paraninfo, imp. 2003
- Giles, Ranald V.. Mecánica de los fluidos e hidráulica / Ranald V. Giles, Jack B. Evett, Cheng Liu ; traducción y adaptación, Jaime Moneva Moneva . - 2ª ed. española, [reimp.] Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D. L. 2003
- Jaría , Juan Diego. Apuntes de la asignatura "Sistemas y máquinas fluidomecánicas "/Juan Diego Jaría. - 1ª edición La Almunia (Zaragoza):EUPLA, 2012