



DATOS IDENTIFICATIVOS

Máquinas de fluidos

Asignatura	Máquinas de fluidos			
Código	P52G381V01305			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Regueiro Pereira, Araceli			
Profesorado	Regueiro Pereira, Araceli			
Correo-e	regueiro@ cud.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			

Descripción general La asignatura "Máquinas de Fluidos" es una asignatura del bloque específico mecánico que se imparte en el segundo cuatrimestre del tercer curso del grado en ingeniería mecánica impartido en el CUD. La asignatura se sirve de las herramientas fundamentales empleadas en el estudio del movimiento de los fluidos (diferencial, integral y análisis dimensional) adquiridas en la asignatura "Mecánica de Fluidos" y los aplica a dispositivos transformadores de energía en los que se transfiere energía entre el fluido que recorre la máquina y las partes móviles de ésta. La materia se centra en el estudio de las máquinas de fluido incompresible.

La necesidad de compatibilizar la formación específica militar del futuro Oficial de la Armada con la del título de grado en ingeniería mecánica lleva a que la materia se imparta y evalúe a bordo del Buque Escuela "Juan Sebastián de Elcano".

Competencias

Código	
B3	Conocimiento 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.
C24	Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.
D2	Resolución de problemas.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.
D17	Trabajo en equipo.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender las aspectos básicos de las máquinas de fluido.	B3	C24	D2 D9 D10
Adquirir habilidades sobre el proceso de dimensionado de instalaciones de bombeo y máquinas de fluidos	B3	C24	D2 D9 D10 D17
Resultado de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA1.2.- Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Adecuado (2)].	B3	C24	

Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA2.2.- La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales [Adecuado (2)].	D2 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: PROYECTOS EN INGENIERÍA: RA3.2.- Capacidad de proyecto Utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería [Básico (1)].	C24 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3.- Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio [Básico (1)].	C24 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.1.- Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad [Básico (1)].	C24 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad [Básico (1)].	D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.3.- Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad [Básico (1)].	D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA. RA8.2.- Capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología [Básico (1)].	D10

Contenidos

Tema	
Tema1: Clasificación de las máquinas de fluidos.	1.1.-Clasificación de las máquinas de fluidos. 1.2.-Elementos constitutivos. 1.3.-Aplicaciones de las máquinas de fluidos.
Tema2: Balance energético en una máquina de fluido.	2.1.-Caracterización de las máquinas de fluido. Definición de las secciones de entrada y salida. 2.2.-Ecuación de conservación de la energía total. 2.3.-Ecuación de conservación de la energía interna. 2.4.-Ecuación de conservación de la energía mecánica. Altura útil. 2.5.-Balance de energía mecánica y rendimiento en máquinas generadoras. 2.6.-Balance de energía mecánica y rendimiento en máquinas motoras.
Tema3: Máquinas de desplazamiento positivo.	3.1.-Máquinas de desplazamiento positivo. Principio de funcionamiento y clasificación. Características. Aplicaciones. 3.2.-Bombas volumétricas alternativas. 3.3.-Bombas volumétricas rotativas y peristálticas. 3.4.-Motores hidráulicos y actuadores lineales. Curvas características.
Tema4: Fundamentos de los circuitos oleohidráulicos.	4.1.-Esquema general de un circuito oleohidráulico. Descomposición funcional y simbología. 4.2.-Elementos de control y accesorios en circuitos hidráulicos. 4.3.-Diseño y control de circuitos hidráulicos elementales.
Tema5: Fundamentos de los circuitos neumáticos.	5.1.-Esquema general de un circuito neumático. Descomposición funcional y simbología. 5.2.-Elementos de control y accesorios en circuitos neumáticos. 5.3.-Diseño y control de circuitos neumáticos elementales.
Tema6: Fundamentos de las turbomáquinas hidráulicas.	6.1.-Introducción. Sistemas de referencia. Vistas normalizadas. 6.2.-Ecuación de conservación del momento cinético. Teorema de Euler. 6.3.-Teoría unidimensional de las turbomáquinas. 6.4.-Ecuación de Bernoulli en el movimiento relativo al rotor. 6.5.-Estudio simplificado de las turbomáquinas radiales. Turbobombas. Turbinas Francis. 6.6.-Estudio simplificado de las turbomáquinas axiales. Turbinas Kaplan. 6.7.-Análisis dimensional y semejanza física en turbomáquinas hidráulicas.
Tema7: Máquinas e instalaciones hidráulicas reales.	7.1.-Elementos para el cálculo de bombas e instalaciones de bombeo. Curvas características de la bomba y curva característica de la instalación. 7.2.-Funcionamiento de turbinas hidráulicas Pelton. Regulación. 7.3.-Funcionamiento de turbinas hidráulicas Francis. Regulación. 7.4.-Hélices de propulsión marinas. 7.5.-Aerogeneradores. 7.6.-Centrales hidráulicas reversibles.

Práctica 1: Identificación de los elementos de máquinas de fluido en ensamblajes CAD.	Objetivos y desarrollo: En esta primera sesión práctica el alumno va a abrir archivos CAD preparados por el profesor para visualizar los elementos constitutivos de instalaciones hidráulicas y máquinas de fluidos. El objetivo principal de esta práctica es afianzar la nomenclatura y facilitar la visualización tridimensional del flujo en el interior de las máquinas de fluido.
Práctica 2: Simulación CFD de bombas de desplazamiento positivo.	Objetivos y desarrollo: En esta primera práctica de simulación CFD se explican las técnicas de malla dinámica necesarios para definir el movimiento de los órganos desplazadores de una máquina de fluido volumétrica.
Práctica 3: Simulación de circuitos oleohidráulicos con software demostrativo.	Objetivos y desarrollo: Para fortalecer los conocimientos teóricos del tema 4, en esta práctica se diseñará un circuito hidráulico sencillo, con el objetivo de comprender las actividades de cada uno de los elementos implicados: elementos de generación, de actuación y de control.
Práctica 4: Simulación de circuitos neumáticos con software demostrativo.	Objetivos y desarrollo: Para fortalecer los conocimientos teóricos del tema 5 se pretende que el alumno diseñe un circuito neumático de complejidad intermedia para satisfacer unos requisitos impuestos por el profesor, analizar el funcionamiento de los diferentes elementos y buscar la mayor simplicidad del circuito.
Práctica 5: Análisis de un circuito hidráulico o neumático real mediante el software Fluidsim.	Objetivos y desarrollo: Para fortalecer los conocimientos teóricos adquiridos en los temas 4 y 5, y para reforzar los conceptos y habilidades de manejo de software desarrollados en las prácticas 3 y 4 se plantea esta práctica, en la que emplea el software Fluidsim, cuyas actualizaciones van incorporando conocimientos de vanguardia. En ella, el alumno tiene que analizar un caso sencillo de un circuito hidráulico o neumático real (gato hidráulico, componente hidráulico de una excavadora, apertura de una puerta). El alumno escogerá el componente que quiere analizar con el fin de que se estudien diferentes componentes y cada alumno se tenga que enfrentar a diferentes problemáticas.
Práctica 6: Resolución de problemas del acoplamiento de una turbobomba radial en una instalación.	Objetivos y desarrollo: El alumno resolverá un problema de turbobombas en el que entran en juego parámetros de diseño del rodete y la instalación. Tomando como punto de partida una tabla con el registro de mediciones experimentales se derivan las curvas de funcionamiento de una turbopomba centrífuga y se evalúa el punto de funcionamiento para diferentes configuraciones de la instalación.
Práctica 7: Cálculo de una instalación hidráulica real mediante el software Epanet	Objetivos y desarrollo: En esta práctica se modelizan y resuelven problemas de instalaciones de bombeo reales con el software Epanet. Con esta práctica se pretende inculcar que las herramientas de software disponibles facilitan el trabajo de cálculo, pero no liberan al usuario de tener los conocimientos de ingeniería necesarios para la correcta introducción de los datos e interpretación de los resultados.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	39	65
Prácticas de laboratorio	14	21	35
Resolución de problemas	22	1	23
Examen de preguntas objetivas	4	4	8
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	9	19

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	En estas sesiones, se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la asignatura. Se utilizarán de forma combinada presentaciones y la pizarra. A principio de curso se proporcionará copia de las transparencias a los alumnos que lo soliciten en la secretaría del centro. De todos modos, las reproducciones en papel de las transparencias nunca deben ser consideradas como sustitutos de los textos o apuntes, sino como material complementario.

Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio con ordenador. Las prácticas con ordenador son de gran importancia en esta asignatura. Los simuladores de circuitos facilitan enormemente la comprensión de los circuitos. Por su parte las prácticas de simulación fluidodinámica CFD permiten visualizar el flujo tridimensional en las turbomáquinas y el movimiento de los órganos desplazadores en las máquinas volumétricas.
	Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma. En alguna de las sesiones prácticas se plantea al alumno la resolución de un problema como actividad de cierre de la práctica.
Resolución de problemas	Resolución de problemas y/o ejercicios. El profesor realiza la resolución de un problema representativo vinculado a la teoría.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución. Con ello se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad. El profesor de la asignatura atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial (estando disponible en la biblioteca de guardamarinas todos los días lectivos en horario de 18:15 - 19:00), como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) bajo la modalidad de cita previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	Los conocimientos de teoría impartidos en la clase de aula se evalúan a través de 2 pruebas escritas a lo largo del cuatrimestre. Las pruebas intermedias son pruebas de corta duración (1 hora) realizadas en el horario de clase habitual y que tienen por objeto evaluar la asimilación de los contenidos por el alumnado, motivar el estudio autónomo e identificar a aquellos alumnos que requieren de atención en tutorías individualizadas. Durante el curso se realizan dos pruebas intermedias que constan de cuestiones conceptuales y problemas cortos.	30	B3	C24	D2 D9 D10
Prácticas de laboratorio	La evaluación de las prácticas se lleva a cabo realizando la media de las puntuaciones obtenidas en cada una de las sesiones. En cada guión de prácticas se recogen las tareas a realizar y los criterios de evaluación. La actividad de evaluación es variado según la práctica. En algunas de las prácticas se evalúa con memoria, en otras con cuestionario de respuesta corta y otras con resolución de problemas planteados.	30		C24	D2 D9 D17
(*)	La prueba escrita final es una prueba de larga duración (4 horas) que tiene como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos de la asignatura	40	B3	C24	D2 D9 D10

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación final de alumno atenderá a la suma de la puntuación otorgada a cada una de las partes antes comentadas, siendo su nota de evaluación continua (NEC): $NEC = 0,15 * \text{Prueba Intermedia 1} + 0,15 * \text{Prueba Intermedia 2} + 0,3 * \text{Nota Prácticas} + 0,4 * \text{Prueba Final}$ Para aprobar la asignatura por evaluación continua se exige una nota NEC igual o superior a 5 puntos. Sin embargo, se exigirán unos requerimientos mínimos en alguno de los apartados a objeto de garantizar el equilibrio entre todos los tipos de competencias. Dichos requerimientos son: 1. Realizar las 2 pruebas intermedias y al menos 6 de las 7 sesiones prácticas. 2. Obtener una nota igual o superior a 4 puntos sobre 10 en la Prueba Final de evaluación continua. Los alumnos con NEC inferior a 5 o que no cumplan alguno de los dos requerimientos anteriores deberán presentarse al examen ordinario para poder superar la asignatura. Para aquellos alumnos que no cumplen los dos requerimientos la nota final de evaluación continua se obtiene como: $NEC \text{ FINAL} = \min(4, NEC)$. Además se ofrece la opción de acudir al examen ordinario a todos aquellos alumnos aprobados que deseen mejorar su calificación obtenida por evaluación continua. Los alumnos que no aprueben por evaluación continua asistirán a un curso intensivo de ocho horas previo a la realización del examen ordinario. Tanto en el examen ordinario como en el extraordinario (convocatoria de julio) se evaluarán todas las competencias de la asignatura. Por ello, dichos exámenes incluirán una cuestión referente a las tareas realizadas durante las prácticas. COMPROMISO ÉTICO: Se espera que los alumnos tengan un comportamiento ético adecuado. Si se detecta un comportamiento poco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados u otros) se penalizará al alumno con la imposibilidad de superar la asignatura por la modalidad de evaluación continua (en la que obtendrá una calificación de 0). Si este tipo de comportamiento se detecta en examen ordinario o extraordinario, el alumno obtendrá en dicha convocatoria una calificación en acta de 0.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

C. Paz Penín, E. Suárez Porto, A. Eirís Barca, **Máquinas hidráulicas de desplazamiento positivo**, 2012

J. Agüera Soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas**, 5ª, 2002

J. Roldán Viloria, **Tecnología y circuitos de aplicación neumática, hidráulica y electricidad**, 2012

Bibliografía Complementaria

A. Esposito, **Fluid power with applications**, 7ª, 2009

J. Hernández Rodríguez, P. Gómez del Pino, C. Zanzi, **Máquinas hídráulicas. Problemas y soluciones**, 2016

A. Serrano Nicolás, **Oleohidráulica**, 2002

Recomendaciones

Otros comentarios

Durante la impartición de la asignatura se hará continuamente mención a fundamentos de la Mecánica de Fluidos. En caso de dificultades se recomienda que los alumnos refresquen conocimientos adquiridos y acudan a tutorías.

Plan de Contingencias

Descripción

MODIFICACIONES EN CASO DE SITUACIONES EXTRAORDINARIAS QUE IMPLIQUEN LA SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD ACADÉMICA PRESENCIAL.

A continuación, se detallan aquellos aspectos que se modificarán en la guía en el caso de que se determine alguna actuación derivada de criterios de seguridad.

Apartados de la guía docente donde se reflejarán cambios:

5. Metodología docente

Se añaden dos nuevas metodologías docentes:

5.1 Sesión magistral y/o sesión práctica virtual síncrona:

Se imparte a través de una plataforma de videoconferencia web. Cada sala contiene diversos paneles de visualización y componentes, cuyo diseño se puede personalizar para que se adapte mejor a las necesidades de la clase. En el aula virtual, los profesores (y aquellos participantes autorizados) pueden compartir la pantalla o archivos de su equipo, emplear una pizarra, chatear, transmitir audio y vídeo o participar en actividades en línea interactivas (encuestas, preguntas, etc.).

5.2. Foros de discusión: actividades desarrolladas en un entorno virtual para resolución de dudas y/o debatir sobre cuestiones que surjan en el estudio de la asignatura.

7. Evaluación del aprendizaje

7.1. Las pruebas de evaluación se realizarán combinando la plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle y el Campus Remoto de la Universidad de Vigo.
