



DATOS IDENTIFICATIVOS

Máquinas de fluídos

Materia	Máquinas de fluídos			
Código	P52G381V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do 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			
Descrición xeral	A materia "Máquinas de Fluídos" é unha materia do bloque específico mecánico que se imparte no segundo cuadrimestre do terceiro curso do grao en enxeñaría mecánica impartido no CUD. A materia sérvese das ferramentas fundamentais empregadas no estudo do movemento dos fluídos (diferencial, integral e análise dimensional) adquiridas na materia "Mecánica de Fluídos" e aplícaa a dispositivos transformadores de enerxía nos que se transfire enerxía entre o fluído que percorre a máquina e as partes móbiles desta. A materia céntrase no estudo das máquinas de fluído incompresible. A necesidade de compatibilizar a formación específica militar do futuro Oficial da Armada coa do título de grao en enxeñaría mecánica leva a que a materia se imparta e avalíe a bordo do Buque Escola "Juan Sebastián de Elcano"			

Competencias

Código	
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C24	Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas.
D2	Resolución de problemas.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprender os aspectos básicos das máquinas de fluído.	B3	C24	D2 D9 D10
Desenrolar habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións de bombeo e máquinas de fluídos	B3	C24	D2 D9 D10 D17
Resultados de aprendizaxe ENAAE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.2.- Un coñecemento adecuado da súa rama da enxeñaría que inclúa algún coñecemento á vangarda do seu campo [nivel de desenrolo (básico(1), axeitado (2), avanzado)] neste sub resultado: Axeitado (2)].	B3	C24	
Resultados de aprendizaxe ENAAE: ANÁLISE NA ENXEÑERÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma axeitada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde y seguridade, ambientais, económicas e industriais [Axeitado (2)].			D2 D9

Resultados de aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS NA ENXEÑERÍA: RA3.2.- Capacidade de proxecto utilizando algún coñecemento da vangardia da súa especialidade da enxeñería [Básico (1)].	C24	D9
Resultados de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3.- Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no campo de estudio [Básico (1)].	C24	D9
Resultados de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA NA ENXEÑERÍA: RA5.1.- Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análise, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Básico (1)].	C24	D9
Resultados de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA NA ENXEÑERÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos da enxeñería e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade [Básico (1)].		D9
Resultados de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA NA ENXEÑERÍA: RA5.3.- Coñecemento da aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñería e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Básico (1)].		D9
Resultados de aprendizaxe ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA: RA8.2.- Capacidade para estar ó día das novidades en ciencia e tecnoloxía [Básico (1)].		D10

Contidos

Tema	
Tema1: Clasificación das máquinas de fluídos.	1.1.-Clasificación das máquinas de fluídos. 1.2.-Elementos constitutivos. 1.3.-Aplicacións das máquinas de fluídos.
Tema2: Balance enerxético nunha máquina de fluído.	2.1.-Caracterización das máquinas de fluído. Definición das seccións de entrada e saída. 2.2.-Ecuación de conservación da enerxía total. 2.3.-Ecuación de conservación da enerxía interna. 2.4.-Ecuación de conservación da enerxía mecánica. Altura útil. 2.5.-Balance de enerxía mecánica e rendemento en máquinas xeradoras. 2.6.-Balance de enerxía mecánica e rendemento en máquinas motoras.
Tema3: Máquinas de desprazamento positivo.	3.1.-Máquinas de desprazamento positivo. Principio de funcionamento e clasificación. Características. Aplicacións. 3.2.-Bombas volumétricas alternativas. 3.3.-Bombas volumétricas rotativas e peristálticas. 3.4.-Motores hidráulicos e actuadores lineais. Curvas características.
Tema4: Fundamentos dos circuitos oleohidráulicos.	4.1.-Esquema xeral dun circuito oleohidráulico. Descomposición funcional e simboloxía. 4.2.-Elementos de control e accesorios en circuitos hidráulicos. 4.3.-Deseño e control de circuitos hidráulicos elementais.
Tema5: Fundamentos dos circuitos pneumáticos.	5.1.-Esquema xeral dun circuito pneumático. Descomposición funcional e simboloxía. 5.2.-Elementos de control e accesorios en circuitos pneumáticos. 5.3.-Deseño e control de circuitos pneumáticos elementais.
Tema6: Fundamentos das turbomáquinas hidráulicas.	6.1.-Introdución. Sistemas de referencia. Vistas normalizadas. 6.2.-Ecuación de conservación do momento cinético. Teorema de Euler. 6.3.-Teoría unidimensional das turbomáquinas. 6.4.-Ecuación de Bernoulli no movemento relativo ó rotor. 6.5.-Estudo simplificado das turbomáquinas radiais. Turbobombas. Turbinas Francis. 6.6.-Estudo simplificado das turbomáquinas axiais. Turbinas Kaplan. 6.7.-Análise dimensional e semellanza física en turbomáquinas hidráulicas.
Tema7: Máquinas e instalacións hidráulicas reais.	7.1.-Elementos para o cálculo de bombas e instalacións de bombeo. Curvas características da bomba e curva característica da instalación. 7.2.-Funcionamento de turbinas hidráulicas Pelton. Regulación. 7.3.-Funcionamento de turbinas hidráulicas Francis. Regulación. 7.4.-Hélices de propulsión mariñas. 7.5.-Aeroxeradores. 7.6.-Centrais hidráulicas reversibles.
Práctica 1: Identificación dos elementos de máquinas de fluídos en ensamblaxes CAD.	Obxectivos e desenvolvemento: Nesta primeira sesión de prácticas o alumno vai abrir ficheiros CAD preparadas polo profesor para visualizar os compoñentes de sistemas hidráulicos e máquinas de fluídos. O principal obxectivo desta práctica é consolidar a nomenclatura e facilitar a visualización tridimensional do fluxo no interior das máquinas de fluído.
Práctica 2: Simulación CFD de bombas de desprazamento positivo.	Obxectivos e desenvolvemento: Nesta primeira práctica de simulación CFD explícanse as técnicas de malla dinámica requiridas para definir o movemento dos órganos desprazadores das máquinas de fluído volumétricas.

Práctica 3: Simulación de circuitos oleohidráulicos con software demostrativo.	Objetivos e desenvolvemento: Para fortalecer os coñecementos teóricos do tema 4, nesta práctica vaise deseñar un circuito hidráulico simple coa finalidade de comprender as funcións de cada un dos elementos implicados: elementos de xeración, accionamento e control.
Práctica 4: Simulación de circuitos pneumáticos con software demostrativo.	Objetivos e desenvolvemento: Para fortalecer os coñecementos teóricos do tema 5 preténdese que o alumno deseñe un circuito pneumático de complexidade intermedia para satisfacer uns requisitos impostos polo profesor, analizar o funcionamento dos diferentes elementos e procurar a maior simplicidade do circuito.
Práctica 5: Análise dun circuito hidráulico ou pneumático real mediante o software Fluidsim.	Objetivos e desenvolvemento: Para fortalecer os coñecementos teóricos adquiridos nos temas 4 e 5, e para reforzar os conceptos e habilidades de manexo de software desenvolvidos nas prácticas 3 e 4 expónse esta práctica, na que emprega o software Fluidsim, cuxas actualizacións van incorporando coñecementos de vangarda. Nela, o alumno ten que analizar un caso sinxelo dun circuito hidráulico ou pneumático real (gato hidráulico, compoñente hidráulico dunha escavadora, apertura dunha porta). O alumno escollerá o compoñente que quere analizar co fin de que se estuden diferentes compoñentes e cada alumno téñase que enfrontar a diferentes problemáticas.
Práctica 6: Resolución de problemas do axuste dunha turbobomba radial nunha instalación.	Objetivos e desenvolvemento: O alumno resolverá un problema de turbobombas no que entran en xogo parámetros de deseño do rodete e da instalación. Tomando como punto de partida unha tabla co rexistro de medicións experimentais derívanse as curvas de funcionamento dunha turbobomba radial e evalúase o punto de funcionamento para diferentes configuracións.
Práctica 7: Cálculo dunha instalación hidráulica real mediante o software Epanet	Objetivos e desenvolvemento: Nesta práctica modelízanse e resólvense problemas de instalacións de bombeo reais co software Epanet. Con esta práctica preténdese inculcar que as ferramentas de software dispoñibles facilitan o traballo de cálculo, pero non liberan ao usuario de ter os coñecementos de enxeñaría necesarios para a correcta introdución dos datos e interpretación dos resultados.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	39	65
Prácticas de laboratorio	14	21	35
Resolución de problemas	22	1	23
Exame de preguntas obxectivas	4	4	8
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	9	19

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos clarificadores cos que profundar na comprensión da materia. Utilizaranse de forma combinada presentacións e a lousa. A principio de curso proporcionarase copia das transparencias aos alumnos que o soliciten na secretaría do centro. De todos os xeitos, as reproducións en papel das transparencias nunca deben ser consideradas como substitutos dos textos ou apuntamentos, senón como material complementario.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio con computador. As prácticas con computador son de gran importancia nesta materia. Os simuladores de circuitos facilitan enormemente o entendemento dos circuitos. Pola súa banda as prácticas de simulación fluidodinámica CFD permiten visualizar o movemento tridimensional dos fluídos nas turbomáquinas e o movemento dos órganos desplazadores nas máquinas volumétricas.
	Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma. Nalguna das sesións prácticas expónse ao alumno a resolución dun problema como actividade de peche da práctica.
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios. O profesor realiza a resolución dun problema representativo vinculado á teoría.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición

Resolución de problemas	Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Con iso preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial (estando dispoñible na biblioteca de guardamarinas todos os días lectivos en horario de 18:15 - 19:00), como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de *FAITIC, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
-------------------------	--

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Lección maxistral	Os coñecementos de teoría impartidos na clase de aula avalíanse a través de 2 probas escritas ao longo do cuadrimestre. As probas intermedias son probas de curta duración (1 hora) realizadas no horario de clase habitual e que teñen por obxecto avaliar a asimilación dos contidos polo alumnado, motivar o estudo autónomo e identificar a aqueles alumnos que requiren de atención en tutorías individualizadas. Durante o curso realízanse dúas probas intermedias que constan de cuestións conceptuais e problemas curtos.	30	B3 C24	D2 D9 D10
Prácticas de laboratorio	A avaliación das prácticas lévese realizando a media das puntuacións obtidas en cada unha das sesións. En cada guión de prácticas recóllense as tarefas a realizar e os criterios de avaliación. O sistema de avaliación varía co tipo de práctica. Nalgunhas das prácticas avalíase con memoria, noutras con cuestionario de resposta curta e outras con resolución de problemas propostos.	30	C24	D2 D9 D17
(*)	A proba escrita final é unha proba de longa duración (4 horas) que ten como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos da materia.	40	B3 C24	D2 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación final de alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a súa Nota de Avaliación Continua (NAC): $NAC = 0,15 * \text{Proba Intermedia 1} + 0,15 * \text{Proba Intermedia 2} + 0,3 * \text{Nota Prácticas} + 0,4 * \text{Proba Final}$ Para aprobar a materia por avaliación continua esíxese unha nota NAC igual ou superior a 5 puntos. Con todo, esixíranse uns requirimentos mínimos nalgún dos apartados a obxecto de garantir o equilibrio entre todos os tipos de competencias. Devanditos requirimentos son: 1. Realizar as 2 probas intermedias e polo menos 6 das 7 sesións prácticas. 2. Obter unha nota igual ou superior a 4 puntos sobre 10 na Proba Final de avaliación continua. Os alumnos con NAC inferior a 5 ou que non cumpran algún dos dous requirimentos anteriores deberán presentarse ao exame ordinario para poder superar a materia. Para aqueles alumnos que non cumpren os dous requirimentos a nota final de avaliación continua obtense como: $NAC \text{ FINAL} = \min(4, NAC)$. Ademais ofrécese a opción de acudir ao exame ordinario a todos aqueles alumnos aprobados que desexen mellorar a súa cualificación obtida por avaliación continua. Os alumnos que non conseguen aprobar por avaliación continua asistirán a un curso intensivo de oito horas previo a realización do exame ordinario. Tanto no exame ordinario como no extraordinario (convocatoria de xullo) avalíaranse todas as competencias da materia. Por iso, devanditos exames incluírán unha cuestión referente ás tarefas realizadas durante as prácticas. COMPROMISO ÉTICO: Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua (na que obterá unha cualificación de 0). Se este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, o alumno obterá na devandita convocatoria unha cualificación en acta de 0.

Bibliografía. Fontes 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 hidráulicas. Problemas y soluciones**, 2016

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

Recomendacións

Outros comentarios

Durante a impartición da materia farase continuamente mención a fundamentos da Mecánica de Fluídos. En caso de dificultades recoméndase que os alumnos refresquen coñecementos adquiridos e acudan a titorías.

Plan de Continxencias

Descrición

MODIFICACIÓNS EN CASO DE SITUACIÓNS EXTRAORDINARIAS QUE IMPLICAN A SUSPENSIÓN DA ACTIVIDADE ACADÉMICA PRESENCIAL.

A continuación, detállanse aqueles aspectos que se modificarán na guía no caso de que se determine algunha acción derivada de criterios de seguridade.

Seccións da guía docente onde se reflectirán os cambios:

5. Metodoloxía docente

Engádense dúas novas metodoloxías de ensino:

5.1 Sesión maxistral e / ou sesión práctica virtual sincrónica:

Imparte a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada sala contén varios paneis de exposición e compoñentes, cuxo deseño pode ser personalizado para adaptarse mellor ás necesidades da aula. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a súa pantalla ou arquivos do ordenador, usar unha pizarra, chat, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades interactivas en liña (enquisas, preguntas, etc.).

5.2. Foros de debate: actividades desenvolvidas nun contorno virtual para resolver dúbidas e / ou debate sobre cuestións que xorden no estudo do tema.

7. Avaliación da aprendizaxe

7.1. As probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de docencia a distancia FAITIC-Moodle e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.
