



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Recursos, instalacións e centrais hidráulicas

Materia	Recursos, instalacións e centrais hidráulicas			
Código	V09G310V01631			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Casares Penelas, José Carlos			
Profesorado	Casares Penelas, José Carlos			
Correo-e	carloscasares@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	(*)El objetivo de la asignatura se centra en el estudio de los conocimientos científicos y de las aplicaciones técnicas de los dispositivos transformadores de energía que utilizan un fluido como medio intercambiador de energía. Esta aplicación de la mecánica de fluidos a la tecnología se hace formativa en un sentido industrial tratando el funcionamiento de las máquinas de fluidos motoras más usuales y sus campos de aplicación.			

## Competencias de titulación

Código	
A45	CERECE2 Obras e instalacións hidráulicas. Planificación e xestión de recursos hidráulicos.
B1	CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
B2	CG2 Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
B3	CG3 Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B4	CG4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
B5	CG5 Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
B10	CG10 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

## Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	A45
(*)	B1
(*)	B2
(*)	B3
(*)	B4
(*)	B5
(*)	B10

**Contidos**

## Tema

I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES SOBRE LAS MÁQUINAS HIDRÁULICAS.	I.1 Introducción. I.2 Clasificación de las Máquinas de Fluídos. I.3 Elementos característicos de una Turbomáquina. I.4 Clasificación y tipos de Turbomáquinas.
II. BALANCE ENERGÉTICO DE UNA MÁQUINA HIDRÁULICA.	II.1 Introducción. II.2 Ecuación de conservación de la energía total. II.3 Ecuación de conservación de la energía interna. II.4 Ecuación de conservación de la energía mecánica. II.5 Balance de energía mecánica y rendimientos en bombas hidráulicas. II.6 Balance de energía mecánica y rendimientos en turbinas hidráulicas. II.7 Evaluación del calentamiento en bombas y turbinas hidráulicas. II.8 Instalaciones de bombeo y turbinación.Indicaciones sobre el cálculo de las pérdidas de carga.
III. ANÁLISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA FÍSICA EN TURBOMÁQUINAS.	III.1 Introducción. III.2 Variables de funcionamiento de una turbomáquina. III.3 Reducción del número de parámetros por análisis dimensional. III.4 Curvas características en bombas hidráulicas. III.5 Curvas características en turbinas hidráulicas. III.6 Coeficientes adimensionales.Velocidad y potencia específicas. III.7 Diámetro específico.Diagrama de Cordier.
IV. TEORÍA GENERAL DE TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	IV.1 Introducción.Sistemas de referencia. IV.2 Volumen de control.Ecuación de conservación de la masa. IV.3 Ecuación de conservación del momento cinético.Teorema de Euler. IV.4 Discusión de la ecuación de Euler. IV.5 Ecuación de Bernouilli en movimiento relativo al rotor. IV.6 Grado de reacción.
V. TEORÍA IDEAL UNIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	V.1 Hipótesis y objetivos de la teoría unidimensional. V.2 Ecuación de continuidad y velocidad meridiana. V.3 Velocidad acimutal y ecuación de Euler. V.4 Teoría ideal unidimensional para turbomáquinas axiales.
VI. TEORÍA IDEAL BIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS RADIALES.	VI.1 Introducción.Influencia del número de álabes. VI.2 Movimiento de un fluido incompresible en un rotor centrífugo. VI.3 Desviación angular del flujo en la salida del álabe.Correcciones.
VII. TEORÍA IDEAL BIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS AXIALES.	VII.1 Introducción. VII.2 Movimiento bidimensional a través de una cascada fija. VII.3 Movimiento relativo bidimensional en el rotor. VII.4 Conjunto rotor-estator.Grado de reacción. VII.5 Equilibrio radial en una turbomáquina axial.
VIII. FLUJO REAL Y FENÓMENOS DE CAVITACIÓN EN TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	VIII.1 Introducción. VIII.2 Efectos viscosos,capas límite y flujos secundarios en las turbomáquinas. VIII.3 Pérdidas por fricciones y fugas. VIII.4 Fundamentos y efectos de la cavitación. VIII.5 Condiciones de cavitación. VIII.6 Semejanza física y cavitación.Parámetro de Thoma.
IX. MÁQUINAS E INSTALACIONES HIDRÁULICAS REALES.	IX.1 Introducción. IX.2 Aspectos del diseño de bombas centrífugas.Elementos complementarios. IX.3 Instalación de bombeo.Punto de funcionamiento.Acoplamiento de bombas y regulación del punto de funcionamiento. IX.4 Selección e instalación de turbinas hidráulicas.Curvas características en función del caudal y en función del régimen de giro.Efecto del distribuidor de álabes orientables. IX.5 Clasificación y descripción general de centrales,presas y embalses.Instalaciones hidráulicas de alimentación de las turbinas.Tuberías forzadas.Transitorios,golpes de ariete y chimeneas de equilibrio. IX.6 Centrales y máquinas reversibles.Centrales de acumulación por bombeo. IX.7 Regulación de un río.Producción y consumo de energía eléctrica.Automatización de las centrales hidroeléctricas.

**Planificación**

Horas na aula

Horas fóra da aula

Horas totais

Titoría en grupo	5	0	5
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	18	0	18
Sesión maxistral	29	52	81
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	25	29
Informes/memorias de prácticas	0	9	9
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Titoría en grupo	Preténdese facer un seguimento próximo ó alumno así como tratar de resolver calquer dificultade de comprensión relacionada coa materia.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse dúas prácticas de Laboratorio coa finalidade de clarificar coñecementos adquiridos na aula. Seránlle facilitadas as pertinentes guías para cada práctica, de tal xeito que, tra-la toma de datos, podan devolver ó profesor os resultados das medicions realizadas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor propón ós alumnos unha serie de problemas pra que intenten a súa resolución. Con anterioridade a que sexan resoltos por parte dos alumnos e/ou o profesor na clase, cada alumno entregará os resultados do seu traballo coa finalidade de que sexa observada a evolución do alumno.
Sesión maxistral	Exposición directa, verbal, na aula, por parte do profesor dos temas indicados no programa da materia. Sería recomendable que o alumno leera previamente o correspondiente tema e aportase cuestións sobre as que lle xurdiron dúbidas.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Durante o tempo que o alumno ten para resolver as cuestións plantexadas polo profesor, poderá consulta-lo a título individual. As tutorías en grupo están deseñadas a orientar e axudar -no posible- á comprensión dos contidos da materia e á realización dos traballos propostos. En todo momento -utilizando as tutorías en grupo ou individuais- o alumno poderá consultar as dúbidas que lle puidesen xurdir para a realización dos traballos propostos.
Titoría en grupo	Durante o tempo que o alumno ten para resolver as cuestións plantexadas polo profesor, poderá consulta-lo a título individual. As tutorías en grupo están deseñadas a orientar e axudar -no posible- á comprensión dos contidos da materia e á realización dos traballos propostos. En todo momento -utilizando as tutorías en grupo ou individuais- o alumno poderá consultar as dúbidas que lle puidesen xurdir para a realización dos traballos propostos.
Prácticas de laboratorio	Durante o tempo que o alumno ten para resolver as cuestións plantexadas polo profesor, poderá consulta-lo a título individual. As tutorías en grupo están deseñadas a orientar e axudar -no posible- á comprensión dos contidos da materia e á realización dos traballos propostos. En todo momento -utilizando as tutorías en grupo ou individuais- o alumno poderá consultar as dúbidas que lle puidesen xurdir para a realización dos traballos propostos.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor propón ós alumnos unha serie de problemas para intentar a súa resolución. Poderán consulta-lo nos horarios establecidos para tutorías. A entrega dos resultados será evaluable, a condición de que teñan un nivel aceptable.	10
Informes/memorias de prácticas	A entrega das prácticas de Laboratorio cos resultados das cuestións plantexadas, cun nivel aceptable, serán avaliadas.	10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Esta proba coincidirá co exámen final e será realizada unha finalizada as clases.	80

### Outros comentarios sobre a Avaliación

As datas dos exames, aprobados en Xunta de Escola o 19 de Xuño de 2013 serán:

+1º período: 29/05/2014 ás 16:00 h., Aula M212/M213.

+2º período: 10/07/2014 ás 16:00 h., Aula M213.

Esta información pode verificarse/consultarse de forma actualizada na páxina web do centro:

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

Agüera Soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas.**,

C Mataix, **Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas.**, 1986.,

De Lamadrid., **Máquinas hidráulicas. Turbinas Pelton. Bombas centrífugas,**

C Mataix, **Turbomáquinas hidráulicas,**

J.M. Hernández Krahe., **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas/Unidades Didácticas V y VI.**, 2000.,

---

---

### **Recomendacións**

---

#### **Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Mecánica de fluidos/V09G290V01305

---