



IDENTIFYING DATA

Resources, installations and hydro-power plants

Subject	Resources, installations and hydro-power plants			
Code	V09G310V01631			
Study programme	(*)Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3rd	2nd
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Casares Penelas, José Carlos			
Lecturers	Casares Penelas, José Carlos			
E-mail	carloscasares@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
General description	(*)O obxectivo da materia céntrase no estudo dos coñecementos científicos e das aplicacións técnicas dos dispositivos transformadores de enerxía que utilizan un fluído como medio intercambiador de enerxía. Esta aplicación da mecánica de fluídos á tecnoloxía faise formativa nun sentido industrial tratando o funcionamento das máquinas de fluídos motoras máis usuais e os seus campos de aplicación.			

Competencies

Code	
B1	(*)Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións consultivas, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	(*)Comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que xorden no desenvolvemento, no ámbito da enxeñaría de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o previsto no parágrafo 5 da orde CIN7306 / 2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluíndo as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas de enerxía, as plantas mineralúrxicas e siderúrxicas, as plantas de materiais para a construción, as plantas de carboquímica, petroquímica e gas, as plantas de tratamentos de residuos e efluentes e fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, co obxectivo de acadar unha maior eficacia dentro do respecto polo Medio Ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios das mesmas.
B3	(*)Capacidade para deseñar, redactar e planificar proxectos parciais ou específicos das unidades definidas no parágrafo anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e o seu mantemento, redes de transmisión de enerxía, instalacións transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gasosos, entullarías, balsas ou encoros, sostemento e cimentación, demolición, restauración, voaduras e loxística de explosivos.
B4	(*)Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
B5	(*)Capacidade de realización de estudos de ordenación do territorio e dos aspectos medioambientais relacionados cos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B6	(*)Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B7	(*)Coñecemento para realizar, no ámbito da enxeñaría de minas, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o disposto no apartado 5 da orde CIN /306/2009, medicións, replanteos, planos e mapas, cálculos, valoracións, análise riscos, peritaxes, estudos e informes, plans de traballo, estudos de impacto ambiental e social, plans de restauración, sistema control de calidade, sistema de prevención, análise e avaliación das propiedades dos materiais metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos e outros materiais, caracterización de solos e macizos rochosos e outros traballos semellantes.
B8	(*)Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas.
C45	
D1	

D2
D3
D4
D5
D10

Learning outcomes			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
(*)	B1	C45	D1
	B2		D2
	B3		D3
	B4		D4
	B5		D5
	B6		D10
	B7		
	B8		
New	B1	C45	D1
	B2		D2
	B3		D3
	B4		D4
	B5		D5
	B6		D10
	B7		
	B8		

Contents	
Topic	
(*)I. INTRODUCCIÓN E XENERALIDADES SOBRE AS MÁQUINAS HIDRÁULICAS.	(*)I.1 Introducción. I.2 Clasificación das máquinas de fluídos. I.3 Elementos característicos dunha Turbomáquina. I.4 Clasificación e tipos de Turbomáquinas.
(*)II. BALANCE ENERXÉTICO DUNHA TURBOMÁQUINA HIDRÁULICA.	(*)II.1 Introducción. II.2 Ecuación de conservación da enerxía total. II.3 Ecuación de conservación da enerxía interna. II.4 Ecuación de conservación da enerxía mecánica. II.5 Balance de enerxía mecánica e rendementos en bombas hidráulicas. II.6 Balance de enerxía mecánica e rendementos en turbinas hidráulicas. II.7 Avaliación do quecemento en bombas e turbinas hidráulicas. II.8 Instalacións de bombeo e turbinación. Indicacións sobre o cálculo das perdas de carga.
(*)III. ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA FÍSICA EN TURBOMÁQUINAS.	(*)III.1 Introducción. III.2 Variables de funcionamento dunha turbomáquina. III.3 Redución do número de parámetros por análises dimensional. III.4 Curvas características en bombas hidráulicas. III.5 Curvas características en turbinas hidráulicas. III.6 Coeficientes adimensionais. Velocidade e potencia específicas. III.7 Diámetro específico. Diagrama de Cordier.
(*)IV. TEORÍA XERAL DE TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	(*)IV.1 Introducción. Sistemas de referencia. IV.2 Volume de control. Ecuación de conservación da masa. IV.3 Ecuación de conservación do momento cinético. Teorema de Euler. IV.4 Discusión da ecuación de Euler. IV.5 Ecuación de Bernouilli en movemento relativo ao rotor. IV.6 Grao de reacción.
(*)V. TEORÍA IDEAL UNIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	(*)V.1 Hipótese e obxectivos da teoría unidimensional. V.2 Ecuación de continuidade e velocidade meridiana. V.3 Velocidade acimutal e ecuación de Euler. V.4 Teoría ideal unidimensional para turbomáquinas axiais.
(*)VI. TEORÍA IDEAL BIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS RADIAIS.	(*)VI.1 Introducción. Influencia do número de álabes. VI.2 Movemento dun fluído incompresible nun rotor centrífugo. VI.3 Desviación angular do fluxo na saída do álabes. Correccións.
(*)VII. TEORÍA IDEAL BIDIMENSIONAL DE TURBOMÁQUINAS AXIAIS.	(*)VII.1 Introducción. VII.2 Movemento bidimensional a través dunha ferverza fixa. VII.3 Movemento relativo bidimensional no rotor. VII.4 Conxunto rotor-estator. Grao de reacción. VII.5 Equilibrio radial nunha turbomáquina axial.

(*)VIII. FLUXO REAL E FENÓMENOS DE CAVITACIÓN EN TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.

(*)VIII.1 Introducción.
VIII.2 Efectos viscosos, capas límite e fluxos secundarios nas turbomáquinas.
VIII.3 Perdas por friccións e fugas.
VIII.4 Fundamentos e efectos da cavitación.
VIII.5 Condicións de cavitación.
VIII.6 Semellanza física e cavitación. Parámetro de Thoma.

(*)IX. MÁQUINAS E INSTALACIÓN HIDRÁULICAS REAIS.

(*)IX.1 Introducción.
IX.2 Aspectos do deseño de bombas centrífugas. Elementos complementarios.
IX.3 Instalación de bombeo. Punto de funcionamento. Axuste de bombas e regulación do punto de funcionamento.
IX.4 Selección e instalación de turbinas hidráulicas. Curvas características en función do caudal e en función do réxime de xiro. Efecto do distribuidor de álabes orientables.
IX.5 Clasificación e descrición xeral de centrais, presas e encoros. Instalacións hidráulicas de alimentación das turbinas. Tubaxes forzadas. Transitorios, golpes de ariete e chemineas de equilibrio.
IX.6 Centrais e máquinas reversibles. Centrais de acumulación por bombeo.
IX.7 Regulación dun río. Producción e consumo de enerxía eléctrica. Automatización das centrais hidroeléctricas.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Group tutoring	5	0	5
Laboratory practises	5	0	5
Troubleshooting and / or exercises	18	0	18
Master Session	29	52	81
Troubleshooting and / or exercises	4	25	29
Reports / memories of practice	0	9	9
Long answer tests and development	3	0	3

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Group tutoring	(*)Titoría en grupo
Laboratory practises	(*) Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, realizaranse actividades de experimentación, aínda que tamén poderán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaxe colaborativo
Troubleshooting and / or exercises	(*) Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios. Inclúe actividades tales como: Lecturas Seminarios Solución de problemas Aprendizaxe colaborativo Estudo de casos prácticos
Master Session	(*) Explícanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral

Personalized attention

Methodologies	Description
Master Session	

Group tutoring

Laboratory practises

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Troubleshooting and / or exercises	(*)Resolución de problemas e/ou ejercicios propostos. RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	10	C45 D1 D2 D3 D4 D5 D10
Reports / memories of practice	(*)Memoria escrita das actividades realizadas nas sesións de laboratorio, incluíndo resultados da experimentación. RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	10	C45 D1 D2 D3 D4 D5 D10
Long answer tests and development	(*)Proba escrita que poderá constar de: -cuestións teóricas. -cuestións prácticas. -resolución de exercicios/problemas. -tema a desenvolver. RESULTADOS DO APRENDIZAXE: Comprender os aspectos básicos dos fundamentos das máquinas de fluído. Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións hidráulicas.	80	C45 D1 D2 D3 D4 D5 D10

Other comments on the Evaluation

Sources of information

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.,

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Fluid mechanics/V09G290V01305