



Guía Docente				
Datos Identificativos				2018/19
Asignatura (*)	Sistemas de Control	Código	730496227	
Titulación				
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	4.5
Idioma	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e IndustrialEnxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinación	Bouza Fernandez, Javier	Correo electrónico	javier.bouza@udc.es	
Profesorado	Bouza Fernandez, Javier	Correo electrónico	javier.bouza@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Nesta materia plásmase a descrición, análise, funcionamento, selección e utilización dos elementos e sistemas de control e regulación dos equipos e servizos empregados no buque e Artefactos Off- shore, así como a súa supervisión e monitoraxe. Ademais abórdanse diferentes Técnicas e metodoloxías para o deseño e implementación dos sistemas de control.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias / Resultados do título	
1. Adquirir o coñecemento teórico e práctico dos sistemas de control e regulación aplicados a bordo do Buque e Artefactos Off- shore.	AM4 AM7	BP1 BP5	CM2 CM3
2. Análise e aplicación de diferentes metodoloxías para o deseño e implementación.	AM10	BP6	CM7
3. Aplicación práctica da supervisión e monitoraxe aos servizos dun buque ou artefacto mariño.	AM13	BP14	
4. Interpretación de planos específicos tendo en conta toda a normativa aplicable.			

Contidos	
Temas	Subtemas
Tema 1: Introducción e definición dos sistemas de regulación e control.	Vantaxes do uso a bordo. Compoñentes e características específicas das instalacións navais. Regulamentación e Normativas aplicables. Clasificación dos sistemas de regulación e control. Especificacións e execución do proxecto dunha instalación.
Tema 2: Máquinas e servizos nos que se empregan os sistemas de control e regulación.	Máquinas Eléctricas, Hidráulicas, Neumáticas, Térmicas e Mixtas. Características e réxime das máquinas para controlar e regular. Problemáticas e avarías nas máquinas e servizos en condicións mariñas.
Tema 3: Metodoloxías de deseño e implementación.	Análise de diferentes métodos. Aplicación práctica dos métodos e o seu uso. Condicionantes e limitacións na súa implementación. Seguridade e normativas para o deseño e implementación en buques e artefactos Mariño.
Tema 4: Supervisión e monitoraxe do control.	Aspectos xerais. Constitución e vantaxes. Tipos e clasificación de Interfaces Home-Máquina ( HMI). Software e as súas características. Condicionantes e limitacións.
Tema 5: Casos prácticos I - Sistemas de control e regulación.	Análise e desenvolvementos de exemplos prácticos en Laboratorio.
Tema 6: Casos prácticos II- Sistemas de Supervisión y monitorización del control.	Desenvolvemento e implementación de modelos prácticos.



Nota:	As seis unidades didácticas coas súas subtemas desenvolven os contidos establecidos na Memoria de Verificación.
-------	---

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Estudo de casos	A4 A7 A10 A13 B6 B10 B11 B19	10	10	20
Sesión maxistral	A7 A10 A13 B6 B10 B11 B19 C2	12	6	18
Proba práctica	A4 A7 A10 A13 B10 B6	2	0	2
Traballos tutelados	A4 A7 A10 A13 B6 B10 B11 B19 C2	1.5	10	11.5
Prácticas de laboratorio	A7 A10 A13 B6 B10 B11 C3 C7	20	40	60
Atención personalizada		1	0	1

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos	Análise de casos e formulacións reais no sector naval
Sesión maxistral	Programa da materia
Proba práctica	Fundamentada nos contidos prácticos e nas prácticas realizadas no Laboratorio
Traballos tutelados	Traballos de desenvolvemento e análise guiados polo Profesor sobre temáticas e aspectos dos sistemas de control
Prácticas de laboratorio	Simulación e análise dos sistemas de control e regulación no Laboratorio. Desenvolverase conxunto de prácticas empregando os coñecementos aplicados das tecnoloxías mecánica, hidráulica, neumática, eléctrica e electrónica.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados Prácticas de laboratorio	Debido a que cada alumno ten diferente grao de asimilación é importante resolver de forma individual as súas dúbidas e preguntas, xa sexa na aula, no despacho(en horario de titorías), a través do correo electrónico, ou mediante úsoo de plataformas TIC ( Skype e grupo google). Empregarase o grupo google para o seguimento do curso.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Proba práctica	A4 A7 A10 A13 B10 B6	Fundamentada nos contidos prácticos e nas prácticas realizadas no Laboratorio	60
Traballos tutelados	A4 A7 A10 A13 B6 B10 B11 B19 C2	Traballos de desenvolvemento e análise guiados polo Profesor sobre temáticas e aspectos dos sistemas de control	40

Observacións avaliación
-------------------------



Na 1ª oportunidade: A avaliación realizarase en función das Metodoloxías expostas. A cualificación das metodoloxías realizarase con notas sobre 10 e será condición necesaria para superar a avaliación da 1ª oportunidade: non ter ningunha nota inferior que 4 en ningunha das metodoloxías, ademais de ter unha asistencia ás actividades presenciais de polo menos o 80%.

A nota final da 1ª oportunidade é:

$$(0,6 * \text{Proba práctica} + 0,4 * \text{Traballos}) / (1,4 * \text{Número de notas inferiores que } 4 + N * 1)$$

onde N=1 para asistencia maior ou igual que o 80% e N=2,2 para o caso contrario.

Na 2ª oportunidade ou Alumnos con Dispensa Académica: Realizarase mediante dúas probas selectivas que engloban os contidos teóricos e prácticos desenvolvidos na materia.

A nota final da 2ª oportunidade é:

$$(0,4 * \text{Proba obxectiva} + 0,6 * \text{Proba práctica}) / (1,4 * \text{Número de notas inferiores que } 4 + 1)$$

Fontes de información



## Bibliografía básica

Aquilino R. Penin, ¿Sistemas SCADA?. Marcombo S.A, 2006. Siemens, Controlador programable S7-1200- Manual de sistema, 06/2015, A5E02486683-AJ. Siemens, ¿Manual de Programación. Software de Sistema para S7-1200. Diseño de programas?, Ref.: 6ES7-810-4CA04-8DA0, 2000. "PLC Programming Example - Hydraulic Press", 2012, . "PLCs, hydraulics improve slant rig shallow-drilling operations", 2001, Oil and Gas Journal, vol. 99, no. 9, pp. 86-89. "Proceedings of the 1997 7th Annual ISA POWID/EPRI Controls and Instrumentation Conference", 1997, Instrumentation, Control, and Automation in the Power Industry, Proceedings. "Ventajas del PLC en control de procesos", 2001, Industria internacional, vol. 37, no. 398, pp. 28. Álvarez, M.E.V., Antón, J.C., Blanco-Viejo, C. & Ferrero, F.J. 2000, "Fully automatic guardrail packed machine", IEEE International Symposium on Industrial Electronics, pp. 777. Alvarez, M.E.V., Blanco-Viejo, C., Anton, J.C. & Ferrero, F.J. 2000, "Fully automatic guardrail packed machine", Industrial Electronics, 2000. ISIE 2000. Proceedings of the 2000 IEEE International Symposium on, pp. 777. Cahill, L. 2006, "Hydraulic valves and logic processors on medium to small dams: The future of dam automation", Operating Reservoirs in Changing Conditions - Proceedings of the Operations Management 2006 Conference, pp. 139. Canuto, E. & Acuna-Bravo, W. 2013, "Hierarchical digital control of a proportional electro-hydraulic valve", Mechatronics and Automation (ICMA), 2013 IEEE International Conference on, pp. 1015. Colon, E., Polome, D., Piedfort, V. & Baudoin, Y. 1995, "AMRU 3: teleoperated six-legged electrohydraulic robot", Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, pp. 192. Cortes Osorio, J.A., Mendoza Vargas, J.A. & Muriel Escobar, J.A. 2012, "Control y supervisión de un sistema pick and place neumático a través de un PLC y un sistema SCADA", Scientia et Technica, vol. 2, no. 50, pp. 141-146. CUNTANG, W. & GUILIN, W. 2014, "Full-automatic plate shearer hydraulic system based on PLC (programmable logic controller) control". CUNTANG, W. & GUILIN, W. 2014, "Full-automatic plate shearing machine hydraulic system on basis of PLC control". Davies, R.M. & Watton, J. 1995, "Intelligent control of an electrohydraulic motor drive system", Mechatronics, vol. 5, no. 5, pp. 527-540. De las Heras, Salvador & Carbo, Albert & Bouza, Javier 2011, ¿Detección de fugas en sistemas de aire comprimido", Automática e instrumentación, num. 430, p. 61-66. De las Heras Jimenez, Salvador Augusto 2005 ¿Medidas de caudal en sistemas neumáticos?, Automática e instrumentación, num. 366, p. 66-72. De las Heras Jimenez, Salvador Augusto 2003 ¿Tecnología digital en válvulas neumáticas?, Automática e instrumentación, num. 346, p. 60-68. De las Heras, Salvador Augusto, 2011, ¿Fluidos, bombas e instalaciones hidráulicas?, ISBN 9788476538012 Drumea, A. & Blejan, M. 2013, "Design, implementation and testing of an electrohydraulic system for automated winding machine for aluminum wire rods", 2013 International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence, ECAI 2013. Du, L. Hydrostatic machine ultra low speed control structure, has position sensor placed on hydraulic cylinder whose position signal is fed back and connected with programmable logic controller. Dufó López, R. & Bernal Agustín, J.L. 2007, Dimensionado y control óptimos de sistemas híbridos aplicando algoritmos evolutivos. Evans, D.S. 1995, "Condition monitoring of sequential fluid power systems using programmable logic controllers", Application of Advanced PLC (Programmable Logic Controller) Systems with Specific Experiences from Water Treatment, IEE Colloquium on (Digest No.1995/112), pp. 4/1. Evans, D.S. 1995, "Simulation modelling of sequential fluid power systems using integrated PLC/PC development aids", IEE Colloquium (Digest). FUHAI, L.I.U. & HONGXIAN, L.I.U. 2011, "Hydraulic system unloading device for forging hydraulic press and based on PLC control", . García Pinzon, J.A. & Mendoza, L.E. 2014, "Adquisición y procesamiento de señales emg para controlar movimiento de un brazo hidráulico", Mundo FESC, vol. 1, no. 7, pp. 49-60. García Sampedro, A. 2007, "Control remoto rápido y sencillo: estación de control remoto, PLC y gateway de protocolos", Electra, , no. 143, pp. 2-7. Guolian Hou, Rui Sun, Shanshan Bi, Guoqiang Hu & Jianhua Zhang 2012, "Simulation study on scroll expander digital electro-hydraulic governing system", Control and Decision Conference (CCDC), 2012 24th Chinese, pp. 1002. Guoying Yan 2011, "The design of control system for SZ-40 injection molding machine base on PLC", Mechanic Automation and Control Engineering (MACE), 2011 Second International Conference on, pp. 7815. Harby, D., Polastri, P. & Chuenprasertsuk, C. 2007, "A new approach to teaching programable logic controller programming", ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings. Huixiong Wan, Haibo Huang & Rui Lin 2009, "Research on all-digital strip steel rectifying electro-hydraulic control system", Mechatronics and Automation, 2009. ICMA 2009. International Conference on, pp. 498. Jia, Y. & Cheng, Y. 2012, Design of electronic control system for roller machine. Jiang, D. Fully-automatic hydraulic block forming machine for producing concrete hollow block, has upper and lower oil cylinders connected to hydraulic system by pipeline, where machine is controlled by programmable logic controller. Lewin, J. 1995, "Control of hydraulic gates", International Journal on Hydropower and Dams, vol. 2, no. 4, pp. 81-83. Li, C., Li, S. & Gao, L.



2012, Study on novel automatic steel wire bundling machine hydraulic control system. Li, F., Ma, C., Qiang, B. & Chen, Q. 2008, "Design and development of multi-purpose hydraulic experiment platform based on PC and PLC", 2nd International Symposium on Test Automation and Instrumentation, ISTAI 2008, pp. 587. LIFENG DU, [ . 2008, "PLC bus line connecting structure used for hydraulic press" Maldacena, C. 2005, "Operating elevators across the Americas", Elevator World, vol. 53, no. 1, pp. 116-118. A. & Cortes Osorio, J.A. 2011, "Control secuencial de un circuito electroneumático a través de un PLC.", Scientia et Technica, vol. 2, no. 48, pp. 191-195. Nachtwey, P. 2005, "Advances in digital motion control technology: Realizing the full promise of fluid power", Fluid Power Journal, vol. 12, no. 3, pp. 29-31. Naill, N., Madgwick, S., Bratten, C. & George, M. 2014, "Improving safety through logic: Programmable logic controller for conventional casing running equipment", SPE/IADC Drilling Conference, Proceedings, pp. 483 Peláez Vara, Jesús, García Maté, Esteban 2002, ?Neumática Industrial. Diseño, selección y estudio de los elementos neumáticos? ISBN 8495312000 Paluchniak, M. & Millage, B.A. 1993, "New closed loop shot control system features total integration", Die Casting Engineer, vol. 37, no. 6. Parker, J.K. & Schinstock, D. 1996, "Introduction to hydraulic and logic systems in a controls course", ASEE Annual Conference Proceedings, pp. 2063. Qiang, Z. 2012, Sliding ropes brake device of friction hoist machine design and application. QUANQUAN, L. & WEIXUE, W. 2014, "Hydraulic broaching machine based on PLC (programmable logic controller) control and used for broaching inner groove of impeller", Srinivas, R.M. & Rajagopal, V. 2009, Industrial Automation using Programmable Logic Controller, . Stott, J.G. & Wilkins, B. 2002, "Electro-hydraulic system for extrusion presses - Low energy, reliable", Aluminium Today, vol. 14, no. 3, pp. 19-20. Tremosa, L. 1999, "Sistemas neumáticos e hidráulicos: el control como protagonista", Automática e instrumentación, no. 298, pp. 61-65. Wang, J. & Deng, X. 2013, The design of rolling mills' automatic control system based on PLC. Wang, J., Zhang, D., Li, J. & Niu, W. 2001, "Hydraulic roll gap control system of plate mill and its development in PLC", Dongbei Daxue Xuebao/Journal of Northeastern University, vol. 22, no. 4, pp. 435-438. Wang, J. & Deng, X. 2013, "The Design of Rolling Mills' Automatic Control System Based On PLC", Digital Design and Manufacturing Technology Iii, vol. 546, pp. 25-29. Wang, L.H. & Wu, X.Q. 2014, The design of control system of piston pin punching recess automatic drilling dedicated machine tool. WANG, X. 2011, "PLC (Programmable Logic Controller) control system of crawler-type full-hydraulic multi-directional traveling forklift" . WANG, Y.A.O. 2013, "Control device of hydraulic quenching machine based on PLC", . Wang, Y.T. & Zhou, X. 2014, Research on control program design of variable speed hydraulic system. Yu, J. & Wang, H. 2014, "The implement of hydraulic control system for large-scale railway maintenance equipment based on PLC", Sensors and Transducers, vol. 170, no. 5, pp. 222-226. Zaeh, M.F., Poernbacher, C. & Milberg, J. 2005, "A model-based method to develop PLC software for machine tools", CIRP Annals - Manufacturing Technology, vol. 54, no. 1, pp. 371-374. Zangirolami, M. Programmable sequence controller for e.g. solar powered system. ZHENG, H. 2011, "PLC drive controller of electro-hydraulic proportional valve". Zhenhe Wang & Shaocong Guo 2009, "Research on Maintenance Optimization for Steam Turbine Digital Electro-Hydraulic Control System", Intelligent Information Technology Application, 2009. IITA 2009. Third International Symposium on, pp. 345. ZHIHUA, L. 2014, "PLC multipoint synchronous jacking-up hydraulic system". ZHIHUA, L. 2013, "Programmable logic controller (PLC) multi-point synchronization jacking up hydraulic system".



Bibliografía complementaria

## Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Climatización e Refrixeración/730496226  
Máquinas e Motores Térmicos Mariños/730496219  
Equipos e Servizos/730496220  
Sistemas de Propulsión/730496218  
Novas Tecnoloxías de Enxeñaría Naval/730496224

Materias que continúan o temario

## Observacións

?Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostida e cumprir co obxectivo da acción número 5: ?Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol":&nbsp;&nbsp;&nbsp;A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:&nbsp;&nbsp;&nbsp;? Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informático&nbsp;&nbsp;&nbsp;? Realizarase a través de plataformas de almacenamiento (Google drive,...), en formato dixital sen necesidade de imprimilos&nbsp;&nbsp;&nbsp;? En caso de ser necesario realízalos en papel:&nbsp;&nbsp;&nbsp;- Non se empregarán plásticos&nbsp;&nbsp;&nbsp;- Realizaranse impresións a dobre cara.&nbsp;&nbsp;&nbsp;- Empregarase papel reciclado.&nbsp;&nbsp;&nbsp;- Evitarase a impresión de borradores.

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías