



Teaching Guide

Identifying Data					2016/17
Subject (*)	Control Avanzado de Sistemas Marinos			Code	631480104
Study programme	Mestrado Universitario en Enxeñaría Mariña				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	1st four-month period	First	Obligatoria	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Industrial				
Coordinador	Ferreiro Garcia, Ramon	E-mail	ramon.ferreiro@udc.es		
Lecturers	Ferreiro Garcia, Ramon Perez Castelo, Francisco Javier	E-mail	ramon.ferreiro@udc.es francisco.javier.perez.castelo@udc.es		
Web					
General description					

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Controlar o asento, a estabilidade e os esforzos, a nivel de xestión.
A2	Detectar e definir a causa dos defectos de funcionamento das máquinas e reparalas, a nivel de xestión.
A5	Garantir que se observan as prácticas de seguridade no traballo, a nivel de xestión.
A6	Facer arrancar e parar a máquina propulsora principal e a maquinaria auxiliar, incluídos os sistemas correspondentes, a nivel de xestión.
A7	Facer funcionar o equipo eléctrico e electrónico, a nivel de xestión.
A8	Facer funcionar a máquina, controlar, vixiar e avaliar o seu rendemento e capacidade, a nivel de xestión.
A9	Manter a seguridade dos equipos, sistemas e servizos da maquinaria, a nivel de xestión.
A14	Probar o equipo eléctrico e electrónico, detectar avarías e mantelo en condicións de funcionamento o reparalo, a nivel de xestión.
A15	Utilizar os sistemas de comunicación interna, a nivel de xestión.
A17	Coñecer e ser capaz de aplicar os códigos, normas e regulamentos relativos á operación de buques e artefactos relacionados coa explotación dos recursos mariños, prestando especial atención aos sistemas de seguridade abordo e á protección ambiental.
A19	Regular, controlar, diagnosticar e supervisar sistemas, procesos e máquinas para a toma de decisións en condución e operación.
A20	Capacidade para desenrolar tarefas de análise e síntese de problemas teórico-prácticos en base a conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.
A21	Operar, reparar, manter, reformar, deseñar e optimizar a nivel de xestión as instalacións industriais relacionadas coa enxeñaría mariña.
A23	Capacidade de autoformación, creatividade e investigación en temas de interese científico e tecnolóxico.
A25	Correcta utilización do idioma Inglés na elaboración de informes técnicos e correspondencia comercial.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Traballar de forma colaborativa.
B11	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas.
B12	Posuír e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación
B13	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo
B14	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partires dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vencelladas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos



B15	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sin ambigüidades
B16	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que haberá de ser en grande medida autodirixido ou autónomo.
C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C9	Falar ben en público

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
	AC	BC	CC
Adquisición de conocimientos avanzados, habilidades y destrezas en los siguientes campos de aplicación a la ingeniería marina para:	AC1	BC1	CC2
	AC2	BC2	CC9
	AC5	BC3	
Resolver eficientemente problemas de automatización avanzada y control de instalaciones complejas de buques y artefactos marinos.	AC6	BC4	
	AC7	BC5	
	AC8	BC11	
Trabajar de forma autónoma con iniciativa para la toma de decisiones idóneas y resolver los problemas presentados dentro del entorno de la ingeniería marina de modo eficiente.	AC9	BC12	
	AC14	BC13	
	AC15	BC14	
Realizar análisis y síntesis de problemas técnicos avanzados y complejos del entorno marítimo.	AC17	BC15	
	AC19	BC16	
Aplicar el conocimiento de forma efectiva a la solución de problemas de automatización y control avanzado de equipos e instalaciones marinas.	AC20		
	AC21		
	AC23		
Planificar, organizar y tomar decisiones eficientes con el objeto de resolver problemas de automatización propios de la ingeniería marina.	AC25		

Contents	
Topic	Sub-topic
TYPICAL CONTROL ARCHITECTURES ADVANCED APPLICATION TO THE EXPLOITATION OF MARINE RESOURCES ASSOCIATED FACILITIES	1.1 INTRODUCTION TO PROCESS CONTROL ARCHITECTURE OF MARINE PLANT. 1.2 CONVENTIONAL CONTROL STRUCTURE CASCADE 1.4 CONVENTIONAL CONTROL STRUCTURES IN ADVANCE 1.5 CONVENTIONAL CONTROL STRUCTURES OF RELATIONSHIP 1.6 TYPICAL STRUCTURES ITEM CONTROL RANGE (SPLIT-RANGE CONTROL) 1.7 KEY COMBINATION OF DIFFERENT CONTROL STRUCTURES. 1.8 EXERCISES ON CONTROL SYSTEMS APPLIED TO MARINE FACILITIES INCLUDING: CONTROL PARAMETERS OF POWER GENERATION. CONTROL OF PRESSURE, TEMPERATURE, AND THE AGUS QUALITY LEVELS IN GENERATING PLANTS DISTILLED. CONTROL COMBUSTION BOILER AND STEAM GENERATORS (CONTROL OF COMBUSTION PARAMETERS LEVEL, TEMPERATURE REHEATING, DESRRECALENTADO, CONTROL PRESSURE AND TEMPERATURE CAPACITORS VAPOR.Y DEAERATOR LEVEL) DENIVEL CONTROLS AND LIQUID TEMPERATURES LOADS. CONTROLS TEMPERATRURA REFRIGERATED WAREHOUSES. AUXILIARY CONTROL FACILITIES SUGGESTED EXERCISES 1.9.



<p>DRIVING, DIAGNOSIS AND MONITORING OF PLANTS AND MARINE ENGINEERING PROCESSES.</p>	<p>3.1 CONCEPTS ON MONITORING OF PLANTS AND PROCESSES. 3.2 FAULT DIAGNOSIS: DETECTION AND FAULT. 3.3 DECISION MAKING: RE-CORRECTION CONTROL SYSTEMS, PLANTS AND PEOCSSOS. 3.11 YEARS DETERMINED TO MONITORING IMPLEMENTATION OF PLANTS. 3.11.1 Proposed exercises</p>
<p>ARCHITECTURE AND ADVANCED CONTROL ALGORITHMS WITH COUNTRY BUSES (FOUNDATION Fieldbus) APPLICABLE TO THE OPERATION OF MARINE RESOURCES ASSOCIATED FACILITIES</p>	<p>2.1 INTRODUCTION TO PROCESS CONTROL ARCHITECTURE OF MARINE PLANTS FIELDBUS. 2.2 CONVENTIONAL CONTROL STRUCTURE CASCADE, ADVANCE, LIST, RANGE GAME, COMPUTED VARIABLE, ADAPTIVE CONTROL, INTELLIGENT CONTROL AND PREDICTIVE CONTROL WITH FIELDBUS. 2.3 KEY COMBINATION OF DIFFERENT APPLICATION CONTROL STRUCTURES AND PROCESSES TO PLANTS. 2.4 ARCHITECTURE OF SCADA 2.5 MAINTENANCE AND OPERATION OF CONTROL WITH FIELDBUS ARQUITECRUTAS. 2.6 EXERCISES ON CONTROL SYSTEMS APPLIED TO MARINE SYSTEMS WITH COUNTRY BUSES INCLUDING: CONTROL PARAMETERS OF POWER GENERATION. CONTROL OF PRESSURE, TEMPERATURE, AND THE AGUS QUALITY LEVELS IN GENERATING PLANTS DISTILLED. CONTROL COMBUSTION BOILER AND STEAM GENERATORS (CONTROL OF COMBUSTION PARAMETERS LEVEL, TEMPERATURE REHEATING, DESRRECALENTADO, CONTROL PRESSURE AND TEMPERATURE CAPACITORS VAPOR.Y DEAERATOR LEVEL) DENIVEL CONTROLS AND LIQUID TEMPERATURES LOADS. CONTROLS TEMPERATRURA REFRIGERATED WAREHOUSES. GOVERNMENT CONTROL OF SHIPS AND MARINE STRUCTURES. CONTROL OF DYNAMIC POSITIONING OF SHIPS AND MARINE STRUCTURES. AUXILIARY CONTROL FACILITIES SUGGESTED EXERCISES 2.7.</p>

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Case study	A19 A20 A22 A23 A25 B12 B13 B14 B15 B16 C9	10	20	30
Workshop	C5 C6 C7 C8	20	30	50
Laboratory practice	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A21 A22 A23 A24 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 C1 C2 C3 C4	20	20	40
Laboratory practice	A19	5	5	10
Personalized attention		20	0	20

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



Methodologies

Methodologies	Description
Case study	Didactic exercises to understand and learn the working environment of every subtopic, followed by specific exercises related to every topic.
Workshop	A didactic exercise to understand and learn the working environment of every topic.
Laboratory practice	Lab case studies to understand the practical implementation issues of the program.
Laboratory practice	O traballo de prácticas de laboratorio consiste en 1º familiarizar os alumnos coas instalacións de control de procesos 2º adequirir habilidades e destrezas no manexo de sensores reguladores e actuadores. 3º adequirir habilidades e destrezas no manexo de plantras de control de procesos

Personalized attention

Methodologies	Description
Laboratory practice	Individual and simple exercises to understand the studied theme followed by specific exercises to achieve reinforcement of the knowledge on case studies of practical application.

Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Case study	A19 A20 A22 A23 A25 B12 B13 B14 B15 B16 C9	Skills in finding solutions of previous learned case studies	50
Workshop	C5 C6 C7 C8	Skills in finding solutions of previous learned case studies	15
Laboratory practice	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A21 A22 A23 A24 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 C1 C2 C3 C4	Workshop Skills in finding solutions of previous learned lab. case studies	25
Laboratory practice	A19	demonstración de habilidades e destrezas na resolución de un exercicio práctico de laboratorio realizado durante o curso	10

Assessment comments

The evaluation criteria considered in the amendments A-III/1 and A-III/2 of the STCW code will be taken into account when designing the evaluation tests.

Sources of information

Basic	Astrom, Karl Johan. (1988). Sistemas controlados por computador Andrés Puente, E. (1986). Regulación automática I, II Ferreiro García, Ramón. (1999). Nociones sobre control industrial basado en reglas difusas Ferreiro García, R. (1995). Nociones sobre aplicación de PLC's al control de procesos industriales. ed. Universidad de A Coruña Creus Solé, Antonio. (1990). Instrumentos Industriales: su ajuste y comprobación Creus Solé, Antonio. (1997). Instrumentación Industrial Ogata, Katsuhi. (1998). Ingeniería de control moderna
--------------	---



Complementary

Bibliografía de sistemas borrosos [1] Babuska, Robet. (1998). Fuzzy modelling for control applications [2] Driankov, Dimiter. (1993). An introduction to fuzzy control [3] Ferreiro García, Ramón. (1999). Nociones sobre control industrial basado en reglas difusas. ed. Universidad de A Coruña [5] Kosko, Bart. (1996). Intelligent control systems: Theory and applications [6] Kosko, Bart. (1997) Fuzzy Engineering [7] Pedrycz, Witol (1993). Fuzzy Control and Fuzzy Systems. [8] Shaw, Ian. S. (1998). Fuzzy Control of Industrial Systems: Theory and Applications [9] Robert. E. King. (1999). Computational intelligence in control engineering. Control engineering series. Manuales y Libros de instrucciones de Sistemas de desarrollo de control difuso " Fuzzy Tech " Togai Infraclogic " FuzzyCon.Siemens " Fuzzy -Matlab " Fuzzy Lab-View " Fuzzy DeltaV Bibliografía de PLCs [1] Balcells Sendra, Josep. (1997). Automatas programables [2] Berger, Hans.(19998). Automating with step 7 in STL: Simatic S7 [3] Cembranos Nistal. (1999). Automatismos eléctricos [4] Ferreiro García. R. (1995). Nociones sobre aplicación de PLC's al control de procesos industriales. ed. Universidad de A Coruña [5] Gato Balsa y Javier. (1999). Aplicación de un PLC para la maniobra y [6] Lewis. R.W. (1997). Programming industrial control systems using PLC's [7] Martinez Sanchez.(1991). Automatizar con autómatas programables.. [8] Michel, Gilles. D.L. (1990). Automatas programables industriales [9] Piedrafito Moreno, Ramón. (1999). Ingeniería de la automatización industrial [10] Porras Criado, Alejandro.(1992).Autómatas programables. Fundamento... [11] Simon, Andre.(1988). Autómata programables: Programación.y.. [12] Rhoner Peter. (1996).Automation with programmable logic. Manuales de instrucciones [13] Schneider. (1999). Libros de Instrucciones y referencia sobre PLC's TSX nano y TSX micro y TSX Premiun. [14] Siemens. (1998).Libros de Instrucciones y referencia sobre PLC Simatic SI Bibliografía de Instrumentación Industrial [1] Bela G. Liptak. (1972). Instruments Engineers? Handbook. De Cihilton Book Co.USA [2] Bently John. P. (1993). Sistemas de medición: Principios y aplicaciones [3] Brooks, R.R. (1997). Multi-sensor fusion: Fundamentals and.... [4] Collet Hope (1976). Mediciones en Ingeniería. Ed. Gustavo Gili. [5] Creus Solé, Antonio. (1978). Instrumentación Industrial [6] Creus Solé, Antonio. (1990). Instrumentos Industriales: su ajuste y comprobación [7] Creus Solé, Antonio. (1997). Instrumentación Industrial [8] Dally, James. W. (1993). Instrumentation for engineering measurements [9] Electrónica y automática industriales. (1986) [10] Henry, Richard Warfield.(1987). Electronic Systems and Instrumentation. Intelligent Sensor Technology [11] Honeywell. (1976). Fundamentals of industrial instrumentation. Washington. USA. [12] Jackson Leslie. (1979). Reed's Instrumentation and control systems [13] Jackson Leslie. (1992). Reed's Instrumentation and control systems [14] Johnson Curtis. (1988). Process Control Instrumentation Technology [15] Johnson Curtis. (1996). Process Control Instrumentation Technology [16] Loughlin, C. (1993). Sensors for industrial inspection [17] Morris Alan. S. (1991) Measurement and calibration for quality assurance [18] Paton, Barrey. E. (1998). Sensors, transducers, & LabView [19] Ramil Millarengo, Miguel.() Sensores y Transductores: Sensorización de... [20] Rischard S. Figliola & Donald E. Beasle (1991). Theory and Design for Mechanical Measurements. Ed.Johon Wiley and Sons. New York. USA [21] Rodriguez Mata, A. (1999). Sistemas de medida y control [22] Roy.G.J (1983). Instrumentation and Control. Marine Engineer Series Ed. Stanford maritime. London UK: [23] Siemens A.G. (1976). Medidas en procesos técnicos. Ed.Dossat Barcelona. [24] Soisson. H.E (1980). Instrumentación Industrial. Ed.Limusa [25] Varios autores (1977).Transductores y medidores electrónicos. Ed. Marcombo. [26] Varios autores (1978).Electrónica y automática idustriales. Ed. Marcombo [27] Automática e Instrumentación . Ed. Cetisa. Barcelona (todos los números) Manuales de instrucciones en instrumentación Daq. LabView HP-VEEPro Data Translation PCLab-Card de Advantage Bibliografía de Regulación Automática [1] Anastasios Papoulis. (1978). Sistemas digitales y analógicos. Transformada de Fourier. Estimación espectral. De Marcombo. Barcelona [2] Aracil Santonja. A y P. Albertos Perez. Problemas de Regulación Automática. ETSII. Madrid. [3] Aracil. R., Jimenez Avello. (1980). Sistemas discretos de control. Cátedra de automática de la ETSII. Madrid [4] Aracil, Javier (1991) Sistemas discretos de control: [5] Aslaksen, Erik. (1992). System Engineering [6] Astrom, Karl Johan. (1988). Sistemas controlados por computador [7] Andrés Puente, E. (1986). Regulación automática I, II [8] Atherton. D.P.(). Nonlinear Control Engineering. Van Nostrand Reihold. [9] Bierson, George. (1998). Principles of feedback control [10] Cypkin. J.A.C (1969). Teoría de los servosistemas de todo o nada. Montaner y Simons. S.A. Barcelona. [11] D'azzo C. Houpis. (1975). Sistemas realimentados de control. De Paraninfo. Madrid. [12] D'azzo C. Houpis. (1981). Sistemas lineales de control.Teoría convencional y moderna. Ed. Paraninfo. Madrid [13] De Russo Cloy Close. (1965). State variable for engineers. John Willey. USA [14] Distefano III Stuberud. Williams. (1972). Retroalimentación y sistemas de control. Ed. Mc. Graw Hill. Serie Shaum. [15] Dorf, Richard(1980). Sistemas automáticos de control. Madrid. [16] E. Andres Puente. Regulación Automática I y II. Universidad Politécnica de Madrid. [17] E. Andres Puente. Regulación Automática II. Universidad



Poliécnica de Madrid. [18] Ezzio Volta. (1974). Controlli automatici. Ed. Etas Libri. Milano. Italia. [19] Francis H. Hale. (1973) Introduction to control systems. Analysis and design. De Prentice Hall. Inc. USA. [20] Furuta, Katsuhisa.(1988). State variable methods in automatic control [21] Gómez Campomanes, José. (1986). Automática: Análisis y Diseño de los... [22] Graham C. Goodwin and Kuai Sang Sin.(1984) Adaptive filtering prediction and control. Ed. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. USA. [23] John E. Gibson (1963). Nonlinear automatic control. . Mc. Graw Hill. USA. [24] Kuo.Benjamin.J (1970). Sistemas automáticos de control. Ed., Compañía editorial continental. [25] Kuo.B.J (1981). Sistemas lineales de control. M.E. Van Valkenburg. Series editor. [26] Kuo, Benjamin C. (1996). Sistemas de Control Automático [27] Leigh. J.R. (1985). Applied Digital Control. Prentice Hall. [28] Lewis, Paul H. (1999). Sistemas de control en ingeniería.... [29] Luiben L. William.(1990). Process modelling, simulation, and control for chemical engineers. McGraw-Hill Publishing Company. USA. [30] Moore, Kelvin L. (1993). Iterative learning control for deterministic systems [31] Morari, Manfred. (1989). Robust Process Control [32] Morris, Noel Malcomn. (1983).Control Engineering.. [33] Ogata, Katsuhi. (1978). Ingeniería de control moderna [34] Ogata, Katsuhi. (1994). Ingeniería de control moderna [35] Ogata, Katsuhi. (1998). Ingeniería de control moderna [36] Ollero Baturone, Aníbal. (1991). Control por Computador: Descripción... [37] Paul Katz. (1981). Digital control systems using microprocessors. Prentice Hall Intl. [38] Rafael Iñigo Madrigal. (1977). Teoría moderna de circuitos eléctricos. Ed. Pirámide S.A. Madrid. [39] Rolf Isserman. (1981). Digital control systems. Springer Verlag. Berlin. [40] Smith, Carlos. A. (1991). Control Automático de Procesos: teoría y aplicaciones. [41] St. Clair, David W. (1991). Sintonizado de controladores y.... [42] Tebbutt, Colin.(1994). Expert aided control system design [43] Thaler, George. J. (1970). Elementos de la teoría de servosistemas [44] Truxal.J.G. (1954). Control Engineers Handbook. Ed. Mc Graw Hill. USA. [45] Weyrick. (1978). Introducción al control autmático. Ed. Gustavo Gili. S.A. Barcelona [46] Wiberg.D.M. (1971) Espacio de estados y sistemas lineales. Schaum. Mc. Graw Hill. Identificación y Control adaptativo Astrom K.J. & Wittenmark.B.(1989). Adaptive Control. Ed. Addison-Wesley Publishing Company. Juang, Jer-Nan. (1994). Applied System Identification Ljunj.(). Systems Identification... Optimización Andrew P. Sage, Chelsea C. White (1977). Optimum System Control. Prentice Hall Inc. New Jersey. USA. Dimitri Bertsekas. (). Dynamic Programming and Stochastic Control. Academic Press. New York. Grimble, Michael. J. (1988). Optimal Control and Stichastic Estimation: ... Jack Maki, Aaron strauss. (1982). Introduction to optimal control theory. Springer Verlag. New York. Lewis, Frank.L. (1986). Optinal Control M.H.I. Dore. (). Dynamic Investment Planning. Crown Helm. London SW11.



Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Subjects that continue the syllabus
Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.