



Teaching Guide

Identifying Data					2022/23
Subject (*)	Advanced Control of Marine Systems	Code	631480104		
Study programme	Mestrado Universitario en Enxeñaría Mariña				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	1st four-month period	First	Obligatory	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Industrial				
Coordinador	Perez Castelo, Francisco Javier	E-mail	francisco.javier.perez.castelo@udc.es		
Lecturers	Perez Castelo, Francisco Javier	E-mail	francisco.javier.perez.castelo@udc.es		
Web	https://moodle.udc.es/				
General description	Nesta materia preténdese que o alumno adquira os coñecementos teóricos e prácticos necesarios e suficientes, conducentes á obtención do título académico que pretende, e no exercicio da súa profesión, a que poida resolver cantas cuestións preséntenselle na enxeñaría da supervisión e control das máquinas e instalacións marítimas contempladas no cadro A-III/2 do Código STCW.				

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 conducción 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		
Resolver eficientemente problemas de automatización avanzada e control de instalacións complexas de buques e artefactos mariños.	AC2 AC6 AC7 AC8 AC19 AC20 AC21 AC23 AC25	BC1 BC2 BC3 BC4 BC5 BC11 BC12 BC13 BC14 BC15 BC16	CC2
Traballar de forma autónoma con iniciativa para a toma de decisións idóneas e resolver os problemas presentados dentro da contorna da enxeñería mariña de modo eficiente.	AC1 AC5 AC15 AC17 AC19 AC20 AC21 AC23 AC25	BC1 BC2 BC3 BC4 BC5 BC11 BC12 BC13 BC14 BC15 BC16	CC2 CC9
Realizar análise e síntese de problemas técnicos avanzados e complexos da contorna marítima.	AC2 AC14 AC19 AC20 AC21 AC23 AC25	BC1 BC2 BC3 BC4 BC5 BC11 BC13 BC14 BC15 BC16	CC2



<p>Aplicar o coñecemento de forma efectiva á solución de problemas de automatización e control avanzado de equipos e instalacións mariñas.</p>	<p>AC1 AC5 AC19 AC20 AC21 AC23 AC25</p>	<p>BC1 BC2 BC3 BC4 BC5 BC11 BC13 BC14 BC16</p>	<p>CC2</p>
<p>Planificar, organizar e tomar decisións eficientes co obxecto de resolver problemas de automatización propios da enxeñería mariña.</p>	<p>AC2 AC7 AC8 AC9 AC14 AC19 AC20 AC21 AC23 AC25</p>	<p>BC1 BC2 BC3 BC4 BC5 BC11 BC12 BC13 BC14 BC15 BC16</p>	<p>CC2 CC9</p>

Contents	
Topic	Sub-topic
<p>TYPICAL CONTROL ARCHITECTURES ADVANCED APPLICATION TO THE EXPLOITATION OF MARINE RESOURCES ASSOCIATED FACILITIES</p>	<p>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>



<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>
<p>Deseño e implementación do interface HMI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción aos sistemas de Supervisión, Control e Adquisición de Datos (SCADA) - Arquitectura dun sistema SCADA. - Funcións dun sistema SCADA. - Arquitecturas de control distribuído. - Aplicación dos sistemas SCADA a instalacións mariñas. - Localización e corrección de fallos do equipo de control eléctrico e electrónico. - Proba de funcionamento do equipo de control eléctrico e electrónico e dos dispositivos de seguridade. - Localización e corrección de fallos dos sistemas de vixilancia - Control da versión do soporte lóxico.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Problem solving	A2 A7 A9 A19 A23 B1 B2 B3 B4 B5 B11 B12 B13 B14 B15 B16 C2	24	0	24
Laboratory practice	A2 A7 A9 A19 A23 B1 B2 B3 B4 B5 B11 B12 B13 B14 B15 B16 C2	10	20	30
Oral presentation	A7 A9 A19 A23 A25 B1 B2 B3 B4 B5 B11 B13 B14 B15 B16 C2 C9	1	24	25



Mixed objective/subjective test	A19 A23 B1 B2 B3 B4 B5 B11 B12 B13 B14 B15 B16 C2	4	22	26
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 A5 A6 A7 A8 A9 A14 A15 A17 A19 A20 A21 A23 A25 B1 B11 B12 B13 B14 B15 B16	25	0	25
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
Problem solving	Lab case studies to understand the practical implementation issues of the program.
Laboratory practice	Realización de prácticas de laboratorio sobre os equipos dispoñibles no laboratorio e mediante simulación, resolvendo distintos supostos prácticos que se propoñan durante o curso.
Oral presentation	A didactic exercise to understand and learn the working environment of every topic.
Mixed objective/subjective test	A proba mixta escrita ten o obxectivo de comprobar se o alumno adquiriu as competencias fixadas para esta materia.
Guest lecture / keynote speech	Didactic exercises to understand and learn the working environment of every subtopic, followed by specific exercises related to every topic.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Mixed objective/subjective test Oral presentation 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
Mixed objective/subjective test	A19 A23 B1 B2 B3 B4 B5 B11 B12 B13 B14 B15 B16 C2	A proba mixta escrita ten o obxectivo de comprobar se o alumno adquiriu as competencias fixadas para esta materia. A proba mixta realizarase nas convocatorias oficiais da 1ª Oportunidade e da 2ª Oportunidade.	60
Oral presentation	A7 A9 A19 A23 A25 B1 B2 B3 B4 B5 B11 B13 B14 B15 B16 C2 C9	Skills in finding solutions of previous learned case studies	15
Laboratory practice	A2 A7 A9 A19 A23 B1 B2 B3 B4 B5 B11 B12 B13 B14 B15 B16 C2	Realización de prácticas de laboratorio sobre os equipos dispoñibles no laboratorio e mediante simulación, resolvendo distintos supostos prácticos que se propoñan durante o curso.	25

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

Sources of information



Basic	<p>K.J. Astrom K.J. , T. Hagglund (1995) PID Controllers Theory Design and Tuning K.J. Astrom K.J. , T. Hagglund (2006) Advanced PID Control G. Boyd , L. Jackson (2013) Reeds Vol10: Instrumentation and Control Systems (Reeds Marine Engineering andTechnology Series) P. Albertos, I. Mareels (2010) Feedback and Control for EveryoneANSI/ISA-S5.1-1984 (R 1992) Instrumentation Symbols and IdentificationF. A. Meier, C. A. Meier (2004) Instrumentation and Control Systems DocumentationK.J. Astrom, B. Witternmark (2011) Computer Controlled Systems: Theory and DesignM.A. Pérez García (2008) Instrumentación ElectrónicaS.G. McCrady (2013) Designing SCADA Application Software- A Practical Approach J. G. Webster (2014) Measurement,Instrumentation, and Sensors Handbook B.G. Liptak (2003) Instrument Engineers'Handbook, Volume One - Process Measurement And Analysis B.G. Liptak (2002) Instrument Engineers' Handbook - Process Software and Digital Networks Recursos disponibles en el Campus Virtual da Universidade da Coruña https://moodle.udc.es/</p>
Complementary	

Recommendations	
Subjects that it is recommended to have taken before	
<p>Regulation and Control Fundamentals/631G02257 Maritime Installations and Propulsion Systems/631G02357 Automation and Control of Processes/631G02314 Automation with PLCs and Industrial Instrumentation/631G02509 Power and Analogue Electronics/631G02363 / /</p>	
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.