



## Guía docente

| Guia docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                                       |           |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                                       | 2018/19   |
| Asignatura (*)        | Control Avanzado de Sistemas Marinos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    | Código                                | 631480104 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría Mariña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                                       |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                                       |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Curso              | Tipo                                  | Créditos  |
| Máster Oficial        | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Primero            | Obligatoria                           | 6         |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                                       |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                                       |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                                       |           |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                                       |           |
| Coordinador/a         | Perez Castelo, Francisco Javier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Correo electrónico | francisco.javier.perez.castelo@udc.es |           |
| Profesorado           | Perez Castelo, Francisco Javier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Correo electrónico | francisco.javier.perez.castelo@udc.es |           |
| Web                   | https://moodle.udc.es/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                                       |           |
| Descripción general   | En esta materia se pretende que el alumno adquiera los conocimientos teóricos y prácticos necesarios y suficientes, conducentes a la obtención del título académico que pretende, y en el ejercicio de su profesión, a que pueda resolver cuantas cuestiones se le presenten en la ingeniería de la supervisión y control de las máquinas e instalaciones marítimas contempladas en el cuadro A-III/2 del Código STCW. |                    |                                       |           |

## Competencias / Resultados del título

| Código | Competencias / Resultados del título                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | Controlar el asiento, la estabilidad y los esfuerzos, a nivel de gestión.                                                                                                                                                                                             |
| A2     | Detectar y definir la causa de los defectos de funcionamiento de las máquinas y repararlas, a nivel de gestión.                                                                                                                                                       |
| A5     | Garantizar que se observan las prácticas de seguridad en el trabajo, a nivel de gestión.                                                                                                                                                                              |
| A6     | Hacer arrancar y parar la máquina propulsora principal y la maquinaria auxiliar, incluidos los sistemas correspondientes, a nivel de gestión.                                                                                                                         |
| A7     | Hacer funcionar el equipo eléctrico y electrónico, a nivel de gestión.                                                                                                                                                                                                |
| A8     | Hacer funcionar la máquina, controlar, vigilar y evaluar su rendimiento y capacidad, a nivel de gestión.                                                                                                                                                              |
| A9     | Mantener la seguridad de los equipos, sistemas y servicios de la maquinaria, a nivel de gestión.                                                                                                                                                                      |
| A14    | Probar el equipo eléctrico y electrónico, detectar averías y mantenerlo en condiciones de funcionamiento o repararlo, a nivel de gestión.                                                                                                                             |
| A15    | Utilizar los sistemas de comunicación interna, a nivel de gestión.                                                                                                                                                                                                    |
| A17    | Conocer y ser capaz de aplicar los códigos, normas y reglamentos relativos a la operación de buques y artefactos relacionados con la explotación de los recursos marinos, prestando especial atención a los sistemas de seguridad abordó y a la protección ambiental. |
| A19    | Regular, controlar, diagnosticar y supervisar sistemas, procesos y máquinas para la toma de decisiones en conducción y operación.                                                                                                                                     |
| A20    | Capacidad para desarrollar tareas de análisis y síntesis de problemas teórico-prácticos en base a conceptos adquiridos en otras disciplinas del ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemático.                                                              |
| A21    | Operar, reparar, mantener, reformar, diseñar y optimizar a nivel de gestión las instalaciones industriales relacionadas con la ingeniería marina.                                                                                                                     |
| A23    | Capacidad de autoformación, creatividad e investigación en temas de interés científico y tecnológico.                                                                                                                                                                 |
| A25    | Correcta utilización del idioma Inglés en la elaboración de informes técnicos y correspondencia comercial.                                                                                                                                                            |
| B1     | Aprender a aprender.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B2     | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                                 |
| B3     | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.                                                                                                                                                                                                              |
| B4     | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                                                                            |
| B5     | Trabajar de forma colaborativa.                                                                                                                                                                                                                                       |
| B11    | Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.                                                                                           |
| B12    | Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación                                                                                             |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B13 | Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio                                                                  |
| B14 | Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios |
| B15 | Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades                                                                                                           |
| B16 | Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.                                                                                                                                      |
| C2  | Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.                                                                                                                                                                                                                   |
| C9  | Hablar bien en público                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                       |                                                                    |                                                                                 |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                       | Competencias / Resultados del título                               |                                                                                 |            |
| Resolver eficientemente problemas de automatización avanzada y control de instalaciones complejas de buques y artefactos marinos.                                               | AM2<br>AM6<br>AM7<br>AM8<br>AM19<br>AM20<br>AM21<br>AM23<br>AM25   | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM5<br>BM11<br>BM12<br>BM13<br>BM14<br>BM15<br>BM16 | CM2        |
| 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. | AM1<br>AM5<br>AM15<br>AM17<br>AM19<br>AM20<br>AM21<br>AM23<br>AM25 | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM5<br>BM11<br>BM12<br>BM13<br>BM14<br>BM15<br>BM16 | CM2<br>CM9 |
| Realizar análisis y síntesis de problemas técnicos avanzados y complejos del entorno marítimo.                                                                                  | AM2<br>AM14<br>AM19<br>AM20<br>AM21<br>AM23<br>AM25                | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM5<br>BM11<br>BM13<br>BM14<br>BM15<br>BM16         | CM2        |



|                                                                                                                                               |                                                                          |                                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Aplicar el conocimiento de forma efectiva a la solución de problemas de automatización y control avanzado de equipos e instalaciones marinas. | AM1<br>AM5<br>AM19<br>AM20<br>AM21<br>AM23<br>AM25                       | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM5<br>BM11<br>BM13<br>BM14<br>BM16                 | CM2        |
| Planificar, organizar y tomar decisiones eficientes con el objeto de resolver problemas de automatización propios de la ingeniería marina.    | AM2<br>AM7<br>AM8<br>AM9<br>AM14<br>AM19<br>AM20<br>AM21<br>AM23<br>AM25 | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM5<br>BM11<br>BM12<br>BM13<br>BM14<br>BM15<br>BM16 | CM2<br>CM9 |

| Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dinámica de sistemas, identificación de sistemas y modelización de sistemas complejos para la explotación eficiente de plantas y procesos del entorno marino: Plantas propulsoras, Plantas de manipulación y tratamiento y conservación de cargas líquidas a granel y Plantas de posicionamiento dinámico de vehículos y artefactos marinos. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a las arquitecturas de control de procesos de plantas marinas.</li> <li>- Estructuras y algoritmos de control convencionales.</li> <li>- Sistemas de control aplicados a instalaciones marinas incluyendo: Plantas propulsoras, Plantas de manipulación y tratamiento y conservación de cargas líquidas a granel y Plantas de posicionamiento dinámico de vehículos y artefactos marinos.</li> <li>- Funciones y mecanismos de control automático de la maquinaria auxiliar (sistemas de generación eléctrica, calderas de vapor, sistemas de refrigeración, sistemas de bombeo, sistemas de depuración de aceite,...).</li> <li>- Características de proyecto y configuraciones de sistema del equipo de control automático y los dispositivos de seguridad para motor principal, generador y sistema de distribución y caldera de vapor.</li> <li>- Características de proyecto y configuraciones de sistema del equipo de control del funcionamiento de los motores eléctricos.</li> <li>- Características del equipo de control hidráulico y neumático.</li> </ul> |
| Diseño e implementación de algoritmos de Control Avanzado.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a las arquitecturas avanzadas de control de procesos de plantas marinas.</li> <li>- Estructuras y algoritmos de control avanzados.</li> <li>- Técnicas de control avanzado con sistemas expertos y técnicas de inteligencia artificial.</li> <li>- Sistemas de control avanzados aplicados a instalaciones marinas.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diseño e implementación del interfaz HMI | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a los sistemas de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA)</li> <li>- Arquitectura de un sistema SCADA.</li> <li>- Funciones de un sistema SCADA.</li> <li>- Arquitecturas de control distribuido.</li> <li>- Aplicación de los sistemas SCADA a instalaciones marinas.</li> <li>- Localización y corrección de fallos del equipo de control eléctrico y electrónico.</li> <li>- Prueba de funcionamiento del equipo de control eléctrico y electrónico y de los dispositivos de seguridad.</li> <li>- Localización y corrección de fallos de los sistemas de vigilancia</li> <li>- Control de la versión del soporte lógico.</li> </ul> |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Planificación                                                                                                                     |                                                                                             |                                           |                        |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                            | Competencias / Resultados                                                                   | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Prueba objetiva                                                                                                                   | A19 A23 B1 B2 B3 B4<br>B5 B11 B12 B13 B14<br>B15 B16 C2                                     | 5                                         | 20                     | 25            |
| Solución de problemas                                                                                                             | A2 A7 A9 A19 A23 B1<br>B2 B3 B4 B5 B11 B12<br>B13 B14 B15 B16 C2                            | 25                                        | 0                      | 25            |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                          | A19 A23 B1 B2 B3 B4<br>B5 B11 B12 B13 B14<br>B15 B16 C2                                     | 10                                        | 20                     | 30            |
| Presentación oral                                                                                                                 | A7 A9 A19 A23 A25<br>B1 B2 B3 B4 B5 B11<br>B13 B14 B15 B16 C2<br>C9                         | 1                                         | 24                     | 25            |
| Sesión magistral                                                                                                                  | A1 A2 A5 A6 A7 A8<br>A9 A14 A15 A17 A19<br>A20 A21 A23 A25 B1<br>B11 B12 B13 B14<br>B15 B16 | 25                                        | 0                      | 25            |
| Atención personalizada                                                                                                            |                                                                                             | 20                                        | 0                      | 20            |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                                                                             |                                           |                        |               |

| Metodologías             |                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                 |
| Prueba objetiva          | La prueba objetiva escritura tiene el objetivo de comprobar si el alumno adquirió las competencias fijadas como objetivo de esta materia.                                                   |
| Solución de problemas    | Resolución de supuestos prácticos de forma teórica y mediante simulación durante sesiones de teoría.                                                                                        |
| Prácticas de laboratorio | Realización de prácticas de laboratorio sobre los equipos disponibles en el laboratorio y mediante simulación, resolviendo distintos supuestos prácticos que se propongan durante el curso. |
| Presentación oral        | Exposición audiovisual de un tema propuesto utilizando de manera preferente las TIC. Se realizará en grupos con número de miembros adecuado a la tarea.                                     |
| Sesión magistral         | Desarrollo de los contenidos teóricos de la materia.                                                                                                                                        |

|                        |
|------------------------|
| Atención personalizada |
|------------------------|



| Metodologías                                                     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Presentación oral<br>Prácticas de laboratorio<br>Prueba objetiva | Se trata de orientar al alumno en aquellas cuestións relativas a la materia impartida y que resulten de especial dificultad para su comprensión o realización. Los canales de información y contacto serán correo electrónico, Moodle y las tutorías individualizadas que se desarrollan durante las horas de tutoría establecidas por el profesor. |

| Evaluación               |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |              |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías             | Competencias / Resultados                                           | Descrición                                                                                                                                                                                  | Calificación |
| Presentación oral        | A7 A9 A19 A23 A25<br>B1 B2 B3 B4 B5 B11<br>B13 B14 B15 B16 C2<br>C9 | Exposición audiovisual de un tema propuesto utilizando de manera preferente las TIC. Se realizará en grupos con número de miembros adecuado a la tarefa.                                    | 15           |
| Prácticas de laboratorio | A19 A23 B1 B2 B3 B4<br>B5 B11 B12 B13 B14<br>B15 B16 C2             | Realización de prácticas de laboratorio sobre los equipos disponibles en el laboratorio y mediante simulación, resolviendo distintos supuestos prácticos que se propongan durante el curso. | 25           |
| Prueba objetiva          | A19 A23 B1 B2 B3 B4<br>B5 B11 B12 B13 B14<br>B15 B16 C2             | La prueba objetiva escrita tiene el objetivo de comprobar si el alumno ha adquirido las competencias fijadas como objetivo de esta asignatura.                                              | 60           |

| Observaciones evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Para aprobar la asignatura hay que obtener una puntuación mínima de 50 puntos sobre 100.</p> <p>La nota final se obtendrá sumando las puntuaciones obtenidas en Prácticas de laboratorio, Presentación Oral y Prueba objetiva. En el caso de que no se hayan realizado las actividades de Presentación Oral y Prácticas de laboratorio, la nota final será la nota ponderada de la prueba objetiva. Las notas de cada uno de los apartados sólo serán válidas durante el curso académico en el que se obtengan.</p> <p>Los criterios de evaluación contemplados en el cuadro A-III/2 del Código STCW, y recogido en el Sistema de Garantía de Calidad, se tienen en cuenta en el diseño y realización de la evaluación.</p> <p>Al alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, según establece la "NORMA QUE REGULA O RÉXIME DE DEDICACIÓN AO ESTUDO DOS ESTUDANTES DE GRAO NA UDC (Arts. 2.3; 3.b; 4.3 e 7.5) (04/05/2017)" no se le exige una asistencia mínima a las clases y/o actividades, siendo el sistema de evaluación el anteriormente indicado y que contempla la posibilidad de aprobar la asignatura en el caso de no participar en las actividades evaluables realizadas durante el curso.</p> |

| Fuentes de información |
|------------------------|
|------------------------|



|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Básica         | 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 and Technology Series) P. Albertos, I. Mareels (2010) Feedback and Control for Everyone ANSI/ISA-S5.1-1984 (R 1992) Instrumentation Symbols and Identification F. A. Meier, C. A. Meier (2004) Instrumentation and Control Systems Documentation K.J. Astrom, B. Witternmark (2011) Computer Controlled Systems: Theory and Design M.A. Pérez García (2008) Instrumentación Electrónica S.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 <a href="https://moodle.udc.es/">https://moodle.udc.es/</a> |
| Complementaria |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Recomendaciones                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente                                                                                                                                                                                                                             |
| Fundamentos de Regulación y Control/631G02257<br>Automatización de Instalaciones Marítimas/631G02357<br>Automatización y Control de Procesos/631G02314<br>Automatización con PLCs e Instrumentación Industrial/631G02509<br>Electrónica Analógica y de Potencia/631G02363<br>/<br>/ |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Asignaturas que continúan el temario                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Otros comentarios                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías