



## Guía docente

| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                         |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                         | 2015/16   |
| Asignatura (*)        | INSTRUMENTACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL BUQUE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    | Código                  | 730G02156 |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría en Propulsión e Servizos do Buque                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                         |           |
| Descriptores          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                         |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Curso              | Tipo                    | Créditos  |
| Grado                 | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cuarto             | Optativa                | 4.5       |
| Idioma                | CastellanoGallegoInglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                         |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                         |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                         |           |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                         |           |
| Coordinador/a         | Gonzalez Filgueira, Gerardo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Correo electrónico | gerardo.gonzalez@udc.es |           |
| Profesorado           | Gonzalez Filgueira, Gerardo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Correo electrónico | gerardo.gonzalez@udc.es |           |
| Web                   | campusvirtual.udc.es/moodle/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                         |           |
| Descripción general   | <p>El Objetivo de la asignatura es proporcionar a los futuros Ingenieros en Propulsión y Servicios del Buque los conocimientos necesarios para el estudio y desarrollo de los sistemas empleados en la instrumentación, automatización y control de los buques. Además se pretende:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Emplear herramientas software para el diseño y la simulación de automatismos.</li><li>- Plantear la automatización cableada y programada de sistemas secuenciales.</li><li>- Desarrollar la automatización de diversas plantas disponibles en los laboratorios, empleando autómatas programables.</li></ul> <p>Al acabar la asignatura los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Plantear la estructura general de un sistema automatizado con las diferentes tecnologías y equipos más habituales.</li><li>- Escribir funciones lógicas de control de sistemas combinacionales y secuenciales sencillos.</li><li>- Analizar el funcionamiento de esquemas de automatismos cableados eléctricos, neumáticos e hidráulicos.</li><li>- Realizar circuitos neumáticos y electroneumáticos sencillos.</li><li>- Describir la estructura y el funcionamiento de los autómatas programables (PLCs).</li><li>- Diseñar y desarrollar programas de control con PLCs.</li><li>- Exponer los conceptos elementales del análisis temporal de sistemas continuos, de las acciones de control y del empleo de reguladores.</li></ul> <p>Objetivos transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- El estudiante podrá mejorar su organización del tiempo de trabajo (por la imposición de tareas con plazos y requisitos) y su aprendizaje autónomo (por el manejo de diversas herramientas y fuentes de información).</li></ul> |                    |                         |           |

## Competencias del título

| Código | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. |
| A2     | Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.                                                                                                                                      |
| A4     | Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.                                                                                                                                                                                          |
| A7     | Conocimiento de los conceptos fundamentales de la mecánica de fluidos y de su aplicación a las carenas de buques y artefactos, y a las máquinas, equipos y sistemas navales.                                                                                                                                                                              |
| A9     | Conocimiento de la teoría de circuitos y de las características de las maquinas eléctricas y capacidad para realizar cálculos de sistemas en los que intervengan dichos elementos.                                                                                                                                                                        |
| A10    | Conocimiento de la teoría de automatismos y métodos de control y de su aplicación a bordo.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| A11    | Conocimiento de las características de los componentes y sistemas electrónicos y de su aplicación a bordo.                                                                                                                                                                                                                                                |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A15 | Conocimiento de las características de los sistemas de propulsión naval.                                                                                                                                                                                        |
| A16 | Capacidad para la realización del cálculo y control de vibraciones y ruidos a bordo de buques y artefactos.                                                                                                                                                     |
| A17 | Conocimiento de los sistemas para evaluación de la calidad, y de la normativa y medios relativos a la seguridad y protección ambiental.                                                                                                                         |
| A20 | Conocimiento de los equipos y sistemas auxiliares navales.                                                                                                                                                                                                      |
| A21 | Conocimiento de las máquinas eléctricas y de los sistemas eléctricos navales.                                                                                                                                                                                   |
| A22 | Capacidad para proyectar sistemas hidráulicos y neumáticos.                                                                                                                                                                                                     |
| A23 | Conocimiento de los métodos de proyecto de los sistemas de propulsión naval.                                                                                                                                                                                    |
| A24 | Conocimiento de los métodos de proyecto de los sistemas auxiliares de los buques y artefactos.                                                                                                                                                                  |
| A26 | Conocimiento de los procesos de montaje a bordo de máquinas equipos y sistemas.                                                                                                                                                                                 |
| A27 | Conocimiento de los fundamentos del tráfico marítimo para su aplicación a la selección y montaje de los medios de carga y descarga del buque.                                                                                                                   |
| A29 | Conocimientos de sistemas de control a bordo del buque.                                                                                                                                                                                                         |
| A30 | Optimización de rendimiento de equipos navales y máquinas auxiliares.                                                                                                                                                                                           |
| A32 | Conocimientos de sistemas de instrumentación marina.                                                                                                                                                                                                            |
| A33 | Conocimientos de sistemas de adquisición de datos para el control a bordo del buque.                                                                                                                                                                            |
| A35 | Capacidad de selección de sistemas de captación y generación de energía a partir del potencial energético marítimo de las olas, viento, mareas, etc. que sean los más adecuados según las características de la energía a aprovechar y del lugar.               |
| A38 | Capacidad para realizar un proyecto de instalación y montaje de las instalaciones de producción de energías renovables marinas, incluidos sus equipos y previsión del mantenimiento y potenciales reparaciones a realizar.                                      |
| A42 | Capacidad de selección de equipos y componentes para dichos sistemas.                                                                                                                                                                                           |
| A43 | Capacidad de dirección, coordinación y participación en los trabajos de montaje, pruebas y reparaciones de dichos equipos y sistemas específicos en buques y plataformas petrolíferas de perforación y producción durante su construcción.                      |
| A44 | Capacidad de selección de equipos para control de posición de buques y plataformas petrolíferas móviles.                                                                                                                                                        |
| A46 | Capacidad de dirección, coordinación y participación en los trabajos de montaje, pruebas y reparaciones de dichos equipos en los buques y plataformas durante su construcción en el astillero.                                                                  |
| A52 | Colaborar en equipo.                                                                                                                                                                                                                                            |
| A53 | Conocimiento básico de la hidrostática y la hidrodinámica naval.                                                                                                                                                                                                |
| B1  | Aprender a aprender.                                                                                                                                                                                                                                            |
| B2  | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                           |
| B3  | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.                                                                                                                                                                                                              |
| B4  | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                                                                      |
| B5  | Trabajar de forma colaborativa.                                                                                                                                                                                                                                 |
| B6  | Comportarse con ética e responsabilidad social como ciudadano y como profesional.                                                                                                                                                                               |
| B7  | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.                                                                                                                                                                                                        |
| B9  | Capacidad de integrarse en grupo de trabajo.                                                                                                                                                                                                                    |
| B10 | Actitud orientada al análisis.                                                                                                                                                                                                                                  |
| B11 | Actitud creativa.                                                                                                                                                                                                                                               |
| B12 | Capacidad para encontrar y manejar la información.                                                                                                                                                                                                              |
| B13 | Capacidad de comunicación oral y escrita.                                                                                                                                                                                                                       |
| B14 | Manejo de sistemas asistidos por ordenador.                                                                                                                                                                                                                     |
| B16 | Fijar objetivos y tomar decisiones.                                                                                                                                                                                                                             |
| B17 | Analizar y descomponer procesos.                                                                                                                                                                                                                                |
| B18 | Capacidad de abstracción, comprensión y simplificación de problemas complejos.                                                                                                                                                                                  |
| C1  | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                                                                                                                  |
| C2  | Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.                                                                                                                                                                          |
| C3  | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.                                                                     |
| C4  | Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común. |
| C6  | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.                                                                                                                      |



|    |                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C7 | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.                                                           |
| C8 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad. |

| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |     |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----|----|
| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Competencias del título |     |    |
| <p>El Objetivo de la asignatura es introducir al alumno en el diseño de sistemas de control secuencial aplicadas en la Ingeniería Naval. Se abordan conceptos como Principios de Control y Automatización, Instrumentación a bordo del buque, tipos de sistemas a controlar. Programación de Sistemas de lógica cableada. Diseño de sistemas secuenciales. Síntesis de sistemas secuenciales con Autómatas.</p> <p>Por ello se pretende proporcionar una base muy estimable para el desarrollo de aplicaciones en diversos campos de la Ingeniería como pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Programación de sistemas de regulación y control.</li><li>- Diseño de Sistemas de Lógica Cableada.</li><li>- Diseño de Sistemas de Lógica Programada.</li><li>- Programación de autómatas programables.</li><li>- Automatismos avanzados.</li><li>- Programación de máquinas herramientas.</li><li>- Diseño de Sistemas Digitales electrónicos.</li><li>- Programación de autómatas finitos.</li><li>- Diseño de Sistemas oleoneumáticos.</li><li>- Análisis y Simulación de Sistemas Eléctrico/Electrónicos y de Control.</li></ul> | A1                      | B1  | C1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A2                      | B2  | C2 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A4                      | B3  | C3 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A7                      | B4  | C4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A9                      | B5  | C6 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A10                     | B6  | C7 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A11                     | B7  | C8 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A15                     | B9  |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A16                     | B10 |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A17                     | B11 |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A20                     | B12 |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A21                     | B13 |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A22                     | B14 |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A23                     | B16 |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A24                     | B17 |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A26                     | B18 |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A27                     |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A29                     |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A30                     |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A32                     |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A33                     |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A35                     |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A38                     |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A42                     |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A43                     |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A44                     |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A46                     |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A52                     |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A53                     |     |    |

| Contenidos                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1. Introducción a los sistemas de medida y control. | 1.1. Introducción. Objetivos.<br>1.2. Sistemas de medida y control. Palabras Clave.<br>1.3. Concepto de Automatización.<br>1.4. Modos funcionamiento de una planta.<br>1.5. Elementos de un Sistema de Automatización.<br>1.6. Objetivos de la Automatización.<br>1.7. Elementos de un sistema de control.<br>1.8. Tipos de señales en un sistema de control.<br>1.9. Clasificación de los automatismos.<br>1.10. Fases en el Diseño de un Sistema de Automatización<br>1.11. Implantación del sistema de control. |



|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Sensores y actuadores.                                                               | 3.1. Introducción.<br>3.2. Tipos de sensores.<br>3.3. Clasificación actuadores/accionamientos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. Instrumentación a bordo del buque.                                                   | 3.1. Introducción. Instrumentos de medida en el buque.<br>3.2. Anemómetro. Veleta. Instrumentacion de viento<br>3.3. Sonda corredera. Ecosonda.<br>3.4. Sonda de profundidad.<br>3.5. Sonda de Temperatura.<br>3.6. GPS. Plotter<br>3.7. Autopiloto.<br>3.8. Sensores inductivos marinos.<br>3.9. RPM.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4. Introducción al autómatas programable (PLC) en el Buque.                             | 4.1. Hardware del autómatas.<br>4.2. Software del autómatas.<br>4.3. Interacción entre Autómatas y Mundo Real.<br>4.4. Programación del PLC para controlar la planta.<br>4.5. Tipos básicos de datos (Variables) en un PLC.<br>4.6. Programación en Diagrama de Contactos.<br>4.7. Programación con Lista de instrucciones.<br>4.8. Función AND.<br>4.9. Función OR.<br>4.10. Función XOR.<br>4.11. Organización básica de un programa.<br>4.12. Ejemplo simple de automatización con PLC.<br>4.13. Diseño de un Sistema de Automatización con lógica Programada.<br>4.14. Sociedades de Clasificación y autómatas programables.<br>4.15 Normativa IEC-1131. |
| 5. Metodología para el diseño de sistemas secuencias: GRAFCET                           | 5.1. Introducción GRAFCET.<br>5.2. División del proceso en etapas o fases.<br>5.3. Símbolos gráficos del Grafcet.<br>5.4. Reglas de evolución del Grafcet.<br>5.5. Estructuras básicas del Grafcet.<br>5.6. Diseño e implantación.<br>5.7. Instrucciones útiles para la implantación: Set/Reset.<br>5.8. Refinamiento: Asegurar la parada del sistema.<br>5.9. Relación entre Grafcet e implantación en PLC.<br>5.10. Equivalencia entre implantación digital y PLC.<br>5.11. Detección de flanco de señal (FP/FN).<br>5.12. Operación de Reset o inicialización.<br>5.13 Secuencia de funcionamiento de un sistema.                                         |
| 6. El autómatas y su entorno: Conexión a sistemas neumáticos, hidráulicos y eléctricos. | 6.1. Introducción Protocolos de comunicación en el buque.<br>6.2. Protocolo NMEA.<br>6.3. Protocolo SeaTalk.<br>6.4. Protocolo RS-232.<br>6.4. Protocolo RS-422.<br>6.5. Protocolo RS-485<br>6.5. Sistemas hidráulicos.<br>6.6. Sistemas eléctricos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. Integración de los Sistemas Automáticos del Buque              | 7.1. Las redes de comunicación en el Buque.<br>7.2. Introducción a las redes de comunicaciones.<br>7.3. Normativa sobre las redes de área local.<br>7.4. Características generales de la red Ethernet<br>7.5. El PLC en las redes de comunicación<br>7.6. Funciones del PLC en una red de comunicación.<br>7.7. Redes de comunicaciones de autómatas programables |
| 8. Sistemas de supervisión de procesos                            | 8.1. Redes de comunicación y sistemas de supervisión<br>8.2. Control y adquisición de datos.<br>8.3. Elementos de un SCADA.<br>8.4. Ejemplos de aplicación.                                                                                                                                                                                                       |
| 9. Características básicas de los Sistemas de Alarmas en el Buque | 9.1. Normativa sobre las características básicas de los Sistemas de Alarmas<br>9.2. Gestión y Supervisión automática de alarmas..                                                                                                                                                                                                                                 |

| Planificación                             |                                                                                                                           |                    |                                          |               |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                    | Competencias                                                                                                              | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Actividades iniciales                     | A1 A4 A20 A23 A24<br>A29 B10 B11 B12                                                                                      | 0.1                | 0                                        | 0.1           |
| Sesión magistral                          | A2 A7 A9 A10 A11<br>A15 A17 A21 A26<br>A27 A30 A32 A33<br>A35 A42 A44 A53 B3<br>B6                                        | 18                 | 20                                       | 38            |
| Estudio de casos                          | A16 A22                                                                                                                   | 12                 | 12                                       | 24            |
| Prácticas a través de TIC                 | A1 A10 B4 C3                                                                                                              | 0                  | 3                                        | 3             |
| Prácticas de laboratorio                  | A1 A4 A7 A9 A10 A11<br>A15 A16 A22 A35<br>A42 B4 B9                                                                       | 6                  | 12                                       | 18            |
| Trabajos tutelados                        | A1 A2 A4 A7 A9 A10<br>A11 A15 A38 A42<br>A43 A44 A46 A52<br>B14 B13 B7 B5 B4 B3<br>B2 B1 B16 B17 B18<br>C1 C2 C3 C4 C6 C7 | 6                  | 12                                       | 18            |
| Presentación oral                         | A10 A23 A24 A26<br>A29 A32 A33 A42<br>A52 B2 B4 B5 B7 C1<br>C2                                                            | 0.2                | 0.2                                      | 0.4           |
| Investigación (Proyecto de investigación) | A7 A9 A10 A16 A20<br>A21 A26 A27 A29<br>A32 A33 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B9 C1 C2<br>C3 C8                                 | 3                  | 3                                        | 6             |
| Eventos científicos y/o divulgativos      | B1 B2 B3 B4 B5 B6<br>B7 B9 C1 C2 C3 C8                                                                                    | 1.5                | 1.5                                      | 3             |
| Atención personalizada                    |                                                                                                                           | 2                  | 0                                        | 2             |

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos



| Metodologías                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Actividades iniciales                     | Consiste en la exposición por parte del profesor de aquellas aplicaciones más relevantes en el ámbito industrial que son objeto de programación en la asignatura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Sesión magistral                          | <p>Consiste en la exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con el fin de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. Las explicaciones dadas en las clases teóricas en la pizarra, se apoyan con el uso de transparencias, y aplicando los conocimientos obtenidos a ejemplos concretos. Todos los temas de la asignatura tienen un conjunto de tareas específicas que se desarrollan en las clases de práctica.</p> <p>Secuencias de pequeños debates dirigidos.</p> <p>Resolución de dudas comunes. Actividad presencial en el aula que sirve para establecer los conceptos fundamentales de la materia.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Estudio de casos                          | Se plantean problemas en el campo del diseño de los sistemas de control industrial y su posible solución a través de una discusión grupal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prácticas a través de TIC                 | <p>Se propone el uso de la Plataforma Virtual para la disposición de diversos materiales para el seguimiento de la asignatura: Transparencias correspondientes al temario, Enunciados de Ejercicios, Manuales de Automatización, Material complementario como enlaces de interés, videos de Sistemas de Control Industrial, etc.</p> <p>Además se pueden descargar ficheros que contienen ejercicios de Diseño de Sistemas de Control Industrial para avanzar en la fijación de los conceptos por parte del alumnado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Prácticas de laboratorio                  | <p>Desarrollo de prácticas en el laboratorio de informática. Esta actividad consistirá en el estudio de casos y ejemplos además de la realización, por parte del alumnos, de ejercicios de diseño de sistemas de automatización en lógica cableada y lógica programada. En las prácticas de Programación se intenta que cada estudiante pueda seguir su propio ritmo de aprendizaje, para lo cual se les proporciona manuales de programación con las explicaciones necesarias, ejemplos resueltos y enunciados de ejercicios de dificultad creciente. Se establece un conjunto de prácticas semanales de duración igual a las clases presenciales de teoría. La asistencia ejecución de dichas prácticas es obligatoria.</p> <p>La bibliografía recomendada es de un nivel adecuado a la asignatura y puede ser utilizada para ampliar o aclarar algunas partes del programa.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Trabajos tutelados                        | <p>A lo largo del curso se proponen la realización de Trabajos Tutorizados voluntarios por parte de los profesores. Al final del periodo lectivo correspondiente los alumnos que hayan optado por la realización de los citados trabajos obligatoriamente deberán exponer el contenido de los mismos, formando dicha exposición parte de la prueba de evaluación. Existen dos alternativas para la realización de Trabajos Tutorizados:</p> <p>a) A medida que se desarrolla el curso lectivo y se avanza en los diferentes niveles de programación se propondrán una Lista de Trabajos Tutorizados Básicos. Dichos trabajos consisten en un Conjunto de Cuestiones y Ejercicios teórico-prácticos para que el alumno valore la capacidad de comprensión de los conocimientos adquiridos. Dependiendo de la dificultad del tema escogido este trabajo podrá ser realizado individualmente o por parejas.</p> <p>b) Alternativamente los alumnos podrán realizar Trabajos Tutorizados en Aspectos Avanzados sobre un tema relacionado con Programación de Procesos de Control Industrial, la aplicación de los ordenadores en la industria, control de procesos industriales, u otras áreas de programación industrial. Estos trabajos voluntarios podrá solicitarlos cualquier alumno, bien realizando una propuesta concreta al profesor o bien aceptando una propuesta de éste. El contenido de este trabajo deberá ser consensuado previamente con el profesorado de la asignatura. La aceptación o no de un alumno para la realización de un trabajo voluntario es totalmente discrecional por parte del profesor. Con esto se pretende garantizar un mínimo de calidad en los citados trabajos. El alumno deberá entregar un plan de trabajo que incluya Objetivos, Metodología y plazo de realización.</p> |
| Presentación oral                         | Los alumnos que hayan optado por la realización de trabajos Tutorizados propuestos a lo largo del curso obligatoriamente deberán exponer el contenido de los mismos, formando dicha exposición parte evaluación global de la asignatura. Se valorarán calidad de contenidos, dominio de la materia, claridad de exposición y medios utilizados para las mismas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Investigación (Proyecto de investigación) | Al finalizar los correspondientes módulos de teoría y prácticas se proponen ciertos trabajos de entidad con carácter voluntario que contemplan la programación de sistemas industriales reales y que constituyen en muchos casos el prólogo de realización de TRABAJOS FIN DE GRADO.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eventos científicos y/o divulgativos | Como medio de iniciarse en actividades investigadoras se porpondrnan pequeños trabajos de realización voluntaria para aquellos alumnos que deseen completar su formación o iniciarse en las técnicas de programación de sistemas de automatización avanzados. |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Atención personalizada                    |                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                   |
| Sesión magistral                          | Todas las metodologías encierran la atención tutorizada por parte del profesor en el horario de tutorías que cada año se publica en los Tablones del centro. Además se cuenta con tutorías a través de la Plataforma Virtual. |
| Prácticas de laboratorio                  | Sesión Magistral: Resolución de dudas conceptuales.                                                                                                                                                                           |
| Trabajos tutelados                        | Estudio de casos: Resolución de dudas que se plantean a problemas en el campo del diseño de los sistemas de control industrial y su posible solución a través de una discusión grupal desde diferentes ópticas.               |
| Presentación oral                         | Prácticas laboratorio: Resolución de dudas conceptuales.                                                                                                                                                                      |
| Investigación (Proyecto de investigación) | Trabajos Tutelados: Resolución de dudas conceptuales. Seguimiento de ejecución de Trabajos.                                                                                                                                   |
| Actividades iniciales                     | Investigación (Proyecto de investigación): Seguimiento de ejecución de proyectos Fin de carrera y Trabajos.                                                                                                                   |
| Prácticas a través de TIC                 | Presentación oral: Ayuda para guiión de exposición.                                                                                                                                                                           |
| Estudio de casos                          | Actividades iniciales: Presentar la asignatura y su utilidad dentor del panorama industrial y naval.                                                                                                                          |

| Evaluación                                |                                                                                                                           |                                                                                                                                    |              |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías                              | Competências                                                                                                              | Descripción                                                                                                                        | Calificación |
| Prácticas de laboratorio                  | A1 A4 A7 A9 A10 A11<br>A15 A16 A22 A35<br>A42 B4 B9                                                                       | Asistencia Obligatoria. El 20% de inasistencias injustificadas conlleva la calificación de NO PRESENTADO de la asignatura.         | 10           |
| Trabajos tutelados                        | A1 A2 A4 A7 A9 A10<br>A11 A15 A38 A42<br>A43 A44 A46 A52<br>B14 B13 B7 B5 B4 B3<br>B2 B1 B16 B17 B18<br>C1 C2 C3 C4 C6 C7 | Calidad del trabajo. Adecuacion a objetivos propuestos. Contenido. Originalidad. Claridad en exposición del mismo.                 | 50           |
| Presentación oral                         | A10 A23 A24 A26<br>A29 A32 A33 A42<br>A52 B2 B4 B5 B7 C1<br>C2                                                            | Concisión y claridad de presentación. Dominio de contenidos.                                                                       | 10           |
| Investigación (Proyecto de investigación) | A7 A9 A10 A16 A20<br>A21 A26 A27 A29<br>A32 A33 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B9 C1 C2<br>C3 C8                                 | Interés científico. Originalidad.                                                                                                  | 10           |
| Prácticas a través de TIC                 | A1 A10 B4 C3                                                                                                              | Realización de ejercicios de Diseño de Sistemas de Control Industrial.                                                             | 5            |
| Eventos científicos y/o divulgativos      | B1 B2 B3 B4 B5 B6<br>B7 B9 C1 C2 C3 C8                                                                                    | Presentación de memorias representativas de los eventos a los que se acude. Participación en los coloquios finales de los eventos. | 5            |
| Estudio de casos                          | A16 A22                                                                                                                   | Se valora la ideonidad de la solución planteada a los problemas en el campo del diseño de los sistemas de control industrial.      | 10           |

| Observaciones evaluación |
|--------------------------|
|--------------------------|



OBSERVACIONES: La metodología empleada es el sistema de evaluación continua.

En todo caso el alumno tendrá derecho, si así lo deseara, a ser examinado mediante prueba objetiva al final del cuatrimestre por toda la parte teórico-práctica de los contenidos de la asignatura

Aquellos

alumnos que opten por el sistema de evaluación continua, la asistencia a CLASES será un requisito obligatorio para aprobar

la asignatura. Aquellos alumnos que superen el 20% de faltas de asistencia

tendrán la calificación de NO PRESENTADO en la Asignatura. Para la superación de

la materia el alumno resolverá un conjunto de problemas y ejercicios propuestos

a lo largo del curso. Además, como colofón al aprendizaje adquirido, se realizarán Trabajos Tutorizados de fin de curso como una parte más del método

de evaluación continua. La realización de Trabajos Tutorizados deberán exponer

el contenido de los mismos al final del periodo lectivo correspondiente, formando dicha exposición parte de la prueba de evaluación. Existen dos alternativas para la realización de Trabajos Tutorizados:

a) Se propondrán una Lista de Trabajos Tutorizados Básicos. Dichos trabajos consisten en un Conjunto de Cuestiones y Ejercicios teórico-prácticos para que el alumno valore la capacidad de comprensión de los conocimientos adquiridos. Dependiendo de la dificultad del tema escogido este trabajo podrá ser realizado individualmente o por parejas.

b) Alternativamente

los alumnos podrán realizar Trabajos

Tutorizados en Aspectos Avanzados sobre un tema relacionado con

Programación de

Procesos de Control Industrial, la aplicación de los ordenadores en la industria, control de procesos industriales, u otras áreas de programación

industrial. Estos trabajos voluntarios podrá solicitarlos cualquier alumno,

bien realizando una propuesta concreta al profesor o bien aceptando una propuesta de éste. El contenido de este trabajo deberá ser consensuado previamente con el profesorado de la asignatura. La aceptación o no de un

alumno para la realización de un trabajo voluntario es totalmente discrecional

por parte del profesor. Con esto se pretende garantizar un mínimo de calidad en

los citados trabajos. El alumno deberá entregar un plan de trabajo que incluya

Objetivos, Metodología y plazo de realización. La ponderación de los trabajos tutelados podrá sufrir una modificación mediante la aplicación

de un parámetro S, parámetro de Satisfacción, que es un parámetro de valor comprendido entre 0 y 3. El valor de dicho parámetro se determina como sigue y se actualizará al principio de cada curso. El primer año en que se imparte una titulación





el parámetro S tiene el valor 1. Los años siguientes el parámetro S se calcula de forma proporcional lineal al grado de satisfacción por parte del alumno con el sistema de evaluación utilizado en la asignatura. Dicho parámetro tendrá un valor mínimo de 1 y máximo de 3 cuando en las encuestas de evaluación que realizan los alumnos, en aquellos puntos que sean relevantes para la acreditación del profesorado (en la actualidad el punto 24: ¿Globalmente estoy satisfecho con el profesor de esta materia?), se obtenga una calificación entre 5 y 7 respectivamente. Valoraciones comprendidas entre 1 y 5 corresponderán con valores del parámetro entre 0 y 1. La puntuación obtenida por el profesor de la asignatura en las últimas encuestas con resultados disponibles serán los indicativos con los que se elabore el parámetro S.

La

preparación, tutorización, control y corrección de trabajos tutelados, así como el control individualizado de asistencias, de las respuestas en las clases y del trabajo del alumno en general, supone una carga adicional de trabajo y dedicación para el profesor que cobra únicamente sentido cuando el alumnado la reconoce y la valora. Por esta razón, se utiliza el parámetro S en el sistema de calificación. De esta forma se introduce una realimentación en el sistema de calificación que hace que estos mecanismos adicionales de evaluación adquieran un peso en la calificación final que sea función de la satisfacción

del alumno

con el sistema de evaluación utilizado. Idealmente, este parámetro debería afectar a los alumnos que evalúan el sistema en cada curso académico. Sin embargo el mecanismo de realización y evaluación de encuestas que se utiliza en esta universidad hace que esto sea inviable, por lo que son los alumnos de un curso los que influyen en el sistema de calificación de los alumnos del curso siguiente. Este no es un procedimiento ideal, pero es el único viable, y no genera una gran distorsión en el sistema, si se tiene en cuenta que las diferencias formativas y los distintos condicionantes sociológicos que pueden influir en la evaluación dada por los alumnos de un curso en las encuestas, no difieren grandemente de los de los alumnos del curso siguiente. Conviene además tener en cuenta que, mientras que el profesorado evalúa a los alumnos de manera objetiva, y éstos gozan de un conjunto de derechos de control y reclamación de las calificaciones, pudiendo en todo momento estar informado de quién y cómo les evalúa, el profesor en esta universidad, es evaluado mediante una pregunta en una encuesta anónima, de forma completamente subjetiva y sin que existan parámetros objetivos de evaluación, así como sin que pueda saberse quién evalúa y cómo, de manera que se pudiesen ejercitar por parte del profesorado los derechos de control y reclamación que debería tener en una cuestión tan importante. Con la utilización de este coeficiente de calificación se le hace consciente al alumno de que mediante su evaluación del desempeño del profesor influye en una manera directa y objetivable en el trabajo del mismo.

Calificación

Global final: La calificación, C.G., de la asignatura se compone de las siguientes partes:

a) Una parte teórico-práctica correspondiente al Estudio de casos, EC (10%). Las resoluciones de problemas



planteados deberán presentarse como PLAZO LÍMITE la fecha de finalización del tema del contenido correspondiente.

b) Una parte práctica, PTIC (5%),

correspondiente a las memorias presentadas de las Prácticas a través de TIC . Las memorias podrán presentarse como PLAZO LÍMITE la fecha correspondiente a la convocatoria ordinaria de Enero de la asignatura.

c) Una parte práctica, PL

(10%), correspondiente a las memorias presentadas de las Prácticas de Laboratorio. Las memorias podrán presentarse como PLAZO LÍMITE la fecha correspondiente a la convocatoria ordinaria de febrero de la asignatura.

d) Una parte práctica correspondiente a los Trabajos Tutelados, TT (50%). La realización de dichos trabajos tiene carácter voluntario. Las memorias y exposición de los trabajos tutelados podrán presentarse como PLAZO LÍMITE la fecha correspondiente a la convocatoria ordinaria de febrero de la asignatura.

La ponderación de los trabajos tutelados podrá sufrir una modificación mediante la aplicación de un parámetro S, parámetro de Satisfacción, que es un parámetro de valor comprendido entre 0 y 3. El valor de dicho parámetro se determina como sigue y se actualizará al principio de cada curso. El primer año en que se imparte una titulación el parámetro S tiene el valor 1.

Los años siguientes el parámetro S

se calcula de forma proporcional lineal al grado de satisfacción por parte del alumno con el sistema de evaluación utilizado en la asignatura. Dicho parámetro tendrá un valor mínimo de 1 y máximo de 3 cuando en las encuestas de evaluación que realizan los alumnos, en aquellos puntos que sean relevantes para la acreditación del profesorado (en la actualidad el punto 24: ¿Globalmente estoy satisfecho con el profesor de esta materia?), se obtenga una calificación entre 5 y 7 respectivamente. Valoraciones comprendidas entre 1 y 5 corresponderán con valores del parámetro entre 0 y 1. La puntuación obtenida por el profesor de la asignatura en las últimas encuestas con resultados disponibles serán los indicativos con los que se elabore el parámetro S.

La preparación, tutorización,

control y corrección de trabajos tutelados, así como el control individualizado de asistencias, de las respuestas en las clases y del trabajo del alumno en general, supone una carga adicional de trabajo y dedicación para el profesor que cobra únicamente sentido cuando el alumnado la reconoce y la valora. Por esta razón, se utiliza el parámetro S en el sistema de calificación. De esta forma se introduce una realimentación en el sistema de calificación que hace que estos mecanismos adicionales de evaluación adquieran un peso en la calificación final que sea función de la satisfacción del alumno con el sistema de evaluación utilizado. Idealmente, este parámetro debería afectar a los alumnos que evalúan el sistema en cada curso académico. Sin embargo el mecanismo de realización y evaluación de encuestas que se utiliza en esta universidad hace que esto sea inviable, por lo que son los alumnos de un curso los que influyen en el sistema de calificación de los alumnos del curso siguiente. Este no es un procedimiento ideal, pero es el único viable, y no genera una gran distorsión en el sistema, si se tiene en cuenta que las diferencias formativas y los distintos condicionantes sociológicos que pueden influir en la evaluación dada por los alumnos de un



curso en las encuestas, no difieren grandemente de los de los alumnos del curso siguiente. Conviene además tener en cuenta que, mientras que el profesorado evalúa a los alumnos de manera objetiva, y éstos gozan de un conjunto de derechos de control y reclamación de las calificaciones, pudiendo en todo momento estar informado de quién y cómo les evalúa, el profesor en esta universidad, es evaluado mediante una pregunta en una encuesta anónima, de forma completamente subjetiva y sin que existan parámetros objetivos de evaluación, así como sin que pueda saberse quién evalúa y cómo, de manera que se pudiesen ejercitar por parte del profesorado los derechos de control y reclamación que debería tener en una cuestión tan importante. Con la utilización de este coeficiente de calificación se le hace consciente al alumno de que mediante su evaluación del desempeño del profesor influye en una manera directa y objetivable en el trabajo del mismo.

e) Presentación oral

de los trabajos tutelados PO (10%).

f) Prueba oral

PRO (10%).

g) Una parte práctica correspondiente Proyecto de investigación PI(10%).

h) Una parte práctica correspondiente a Eventos y Proyectos de Investigación, EPI (5%). La asistencia a

eventos y realización de Proyectos de investigación tendrá carácter voluntario.

Cada una de las partes individuales evaluadas como

"APTAS" (calificación  $> 0 = 5$ ) se conservarán hasta la Convocatoria

de Julio del curso actual. Jamás se conservarán para los cursos

siguientes.

La calificación final de la asignatura será la suma ponderada de

las calificaciones obtenidas en todas las partes:

$C.G. = 0.1*EC + 0.05*PTIC + 0.1*PL + 0.5*TT + 0.1*PO + 0.1*PRO + 0.1*PI + 0.05*EPI$  Una vez cumplidos los requisitos anteriores, la realización, por

parte del alumnado, de proyectos de investigación tendrá carácter voluntario y

podrá suponer un aumento entre un 2 y un máximo de un 25% de la calificación

global final, con el límite legal establecido de 10 puntos máximo. En este caso,

la Nota final será:

$CALIFICACIÓN\ FINAL = \min(C.G., 10)$

La calificación de la asignatura, de acuerdo con el R.D.

1125/2003 de 5 de septiembre (B.O.E. del 18.9.2003) viene expresada según una

escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal. La asignatura se supera

con una calificación global (C.G.) de 5 puntos sobre 10.

Nota: 1. Las calificaciones provisionales de cada convocatoria se

publicarán en la Plataforma virtual Moodle y se enviarán a través de SMS, si el

alumno previamente ha autorizado su envío. En cualquiera de los casos las

calificaciones definitivas que aparecen en las actas, las cuales el alumno

puede consultar en la secretaría del centro, son las legalmente válidas.

2. No se calificará a los alumnos que no figuren en las actas de

la asignatura hasta que regularicen su situación en la administración del

centro.



## Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Creus Solé, A. (1997). Instrumentación Industrial. Marcombo</li><li>- Gerardo González Filgueira. César A. Vidal Feal. (2005). Autómatas Programables. Programación y Entorno.. Ramón Cabanillas 8, 1F. 15071. Santiago de Compostela (A Coruña). España. Reprografía Noroeste, S.L</li><li>- Enrique Mandado (2005). Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones.. Thomson-Paraninfo.</li><li>- Dante Jorge Dorantes (2004). Automatización y Control. Prácticas de Laboratorio.. Mac Graw-Hill</li><li>- Taylor D.A. ( 2003). Introduction to Marine Engineering. Elsevier</li><li>- Balcells J., Romeral J.L. (1997). Autómatas Programables. Marcombo</li><li>- SMC International Training (2002). Neumática. Thomson Paraninfo</li><li>- Piedrafita Moreno, R. (1999). Ingeniería de la automatización industrial. RA-MA</li></ul> |
| <b>Complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Florencio Jesús Cembranos Nistal. (1998). Sistemas de control Secuencial.. Thomson-Paraninfo</li><li>- Ogata, K. (1998). Ingeniería de Control Moderna. Prentice-Hall</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

ALGEBRA/730G02106

ECUACIONES DIFERENCIALES/730G02110

AUTOMATISMOS. CONTROL Y ELECTRÓNICA/730G02116

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

CONTROL Y REGULACIÓN DE MÁQUINAS NAVALES/730G02153

### 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