



## Guía Docente

Datos Identificativos					2013/14
Asignatura (*)	INSTRUMENTACIÓN E AUTOMATIZACIÓN DO BUQUE		Código	730G02156	
Titulación					
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	4.5	
Idioma	CastelánGalego				
Prerrequisitos					
Departamento	Enxeñaría Industrial				
Coordinación	Gonzalez Filgueira, Gerardo		Correo electrónico	gerardo.gonzalez@udc.es	
Profesorado			Correo electrónico		
Web	campusvirtual.udc.es/moodle/				
Descrición xeral	<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 da titulación

Código	Competencias da titulación
--------	----------------------------

## Resultados da aprendizaxe

Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)	Competencias da titulación
---	----------------------------



<p>El Objetivo de la asignatura es introducir al alumno en el diseño de sistemas de control secuencial aplicadas a la diferentes ramas de la Ingeniería Se abordan conceptos como Principios de Control y Automatización, tipos de sistemas a controlar. Programación de Sistemas de lógica cableada. Diseño de sistemas secuenciales. Síntesis de sistemas secuenciales con Automatas. Robótica Industrial.</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>- Uso de Redes Neuronales para aplicaciones Robóticas.</li> <li>- Programación de aplicaciones para Robótica.</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	C8
	A9	B5	
	A10	B6	
	A11	B7	
	A15	B9	
	A16		
	A17		
	A20		
	A21		
	A22		
	A23		
	A24		
	A26		
	A27		
	A29		
	A30		
	A32		
A33			
A34			
A35			
A38			
A41			
A42			
A43			
A44			
A45			
A46			
A52			
A53			

Contidos	
Temas	Subtemas
1. Introducción a los sistemas de medida y control.	1.1. Introducción. Objetivos. 1.2. Sistemas de medida y control. Palabras Clave. 1.3. Concepto de Automatización. 1.4. Modos funcionamiento de una planta. 1.5. Elementos de un Sistema de Automatización. 1.6. Objetivos de la Automatización. 1.7. Elementos de un sistema de control. 1.8. Tipos de señales en un sistema de control. 1.9. Clasificación de los automatismos. 1.10. Fases en el Diseño de un Sistema de Automatización 1.11. Implantación del sistema de control.
2. Algebra de Boole. Automatismos combinacionales.	
3. Sensores y actuadores.	3.1. Introducción. 3.2. Tipos de sensores. 3.3. Clasificación actuadores/accionamientos.



4. Sistemas de codificación de la información.	4.1. Introducción. Sistemas de codificación de la información. 4.2. Mundo real vs. Mundo digital. 4.3. Codificación en general. 4.4. Codificación y tamaños típicos en un sistema digital. 4.5. Métodos para realizar la codificación en general. 4.6. Codificación números naturales en binario puro. 4.7. Codificación números enteros en signo magnitud. 4.8. Codificación números enteros en complemento a 2. 4.9. Sistemas de Codificación.
5. Introducción al autómata programable (PLC).	5.1. Hardware del autómata. 5.2. Software del autómata. 5.3. Interacción entre Autómata y Mundo Real. 5.4. Programación del PLC para controlar la planta. 5.5. Tipos básicos de datos (Variables) en un PLC. 5.6. Programación en Diagrama de Contactos. 5.7. Programación con Lista de instrucciones. 5.8. Función AND. 5.9. Función OR. 5.10. Función XOR. 5.11. Paréntesis. 5.12. Organización básica de un programa. 5.13. Ejemplo simple de automatización con PLC. 5.14. Diseño de un Sistema de Automatización con lógica Programada.
6. El Autómata Programable en el Buque.	6.1. Sociedades de Clasificación y autómatas programables. 6.2. Normativa IEC-1131.
7. Metodología para el diseño de sistemas secuencias: GRAFCET	7.1. Introducción GRAFCET. 7.2. División del proceso en etapas o fases. 7.3. Símbolos gráficos del Grafcet. 7.4. Reglas de evolución del Grafcet. 7.5. Estructuras básicas del Grafcet. 7.6. Diseño e implantación. 7.7. Instrucciones útiles para la implantación: Set/Reset. 7.8. Refinamiento: Asegurar la parada del sistema. 7.9. Relación entre Grafcet e implantación en PLC. 7.10. Equivalencia entre implantación digital y PLC. 7.11. Detección de flanco de señal (FP/FN). 7.12. Operación de Reset o inicialización. 7.13. Secuencia de funcionamiento de un sistema.
8. El autómata y su entorno: Conexión a sistemas neumáticos, hidráulicos y eléctricos.	8.1. Sensores en el buque. 8.2. Actuadores en el buque. 8.3. Sistemas neumáticos. 8.4. Sistema hidráulicos. 8.5. Sistemas eléctricos.



9. Guía GEMMA	9.1. Introducción a Guía GEMMA. 9.2. Modos fundamentales según GEMMA. 9.3. Proceso en funcionamiento (estados posibles). 9.4. Proceso en parada o puesta en marcha. 9.5. Proceso en defecto (estados posibles). 9.6. Guía para aplicar GEMMA a una automatización. 9.7. Caso funcionamiento semiautomático simple. 9.8. Aplicación a lavadora Industrial o similar. 9.9. Significado de los colores: Pulsadores. 9.10. Significado de los colores: Pilotos. 9.11. Rótulo típicos. 9.12. Caso funcionamiento automático simple. 9.13. Caso funcionamiento con marcha de arranque. 9.14. Caso parada de emergencia. 9.15. Diseño estructurado: Macroetapas. 9.16. Diseño estructurado: Grafcet jerarquizados. 9.17. Grafcet de producción funcional. 9.18. Grafcet de producción tecnológico. 9.19. Defectos del grafcet de producción. 9.20. Estados de GEMMA necesarios. 9.21. Pupitre de control. 9.22. Emergencia y Manual.
10. Integración de los Sistemas Automáticos del Buque	10.1. Las redes de comunicación en el Buque. 10.2. Introducción a las redes de comunicaciones. 10.3. Normativa sobre las redes de área local. 10.4. Características generales de la red Ethernet 10.5. El PLC en las redes de comunicación 10.6. Funciones del PLC en una red de comunicación. 10.7. Redes de comunicaciones de autómatas programables
11. Sistemas de supervisión de procesos	11.1. Redes de comunicación y sistemas de supervisión 11.2. Control y adquisición de datos. 11.3. Elementos de un SCADA. 11.4. Ejemplos de aplicación.
12. Características básicas de los Sistemas de Alarmas en el Buque.	12.1. Normativa sobre las características básicas de los Sistemas de Alarmas 12.2. Gestión y Supervisión automática de alarmas.

Planificación			
Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Actividades iniciais	0.1	0	0.1
Sesión maxistral	18	20	38
Estudo de casos	12	12	24
Prácticas a través de TIC	0	3	3
Prácticas de laboratorio	6	12	18
Traballos tutelados	6	12	18
Presentación oral	0.25	0	0.25
Proba oral	0.15	0	0.15
Investigación (Proxecto de investigación)	3	3	6
Eventos científicos e/ou divulgativos	1.5	1.5	3



Atención personalizada	2	0	2
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado			

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Actividades iniciais	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 maxistral	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. Secuencias de pequeños debates dirigidos. Resolución de dudas comunes. Actividad presencial en el aula que sirve para establecer los conceptos fundamentales de la materia.
Estudo 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	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. 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.
Prácticas de laboratorio	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. La bibliografía recomendada es de un nivel adecuado a la asignatura y puede ser utilizada para ampliar o aclarar algunas partes del programa.
Traballos tutelados	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:  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.  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.
Presentación oral	Los alumnos que hayan optado por la realización de trabajos Tutelados 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.



Proba oral	Consiste en una prueba de exposición de conocimientos de un tema de trabajo tutelado cuya duración oscila entre los 10-15 minutos seguidos de un debate de preguntas por parte de otros alumnos y/o profesores de 5 minutos.
Investigación (Proxecto 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 PROYECTOS FIN DE CARRERA.
Eventos científicos e/ou divulgativos	Como medio de iniciarse en actividades investigadoras se pondrán 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

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	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.
Traballos 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 (Proxecto de investigación)	Trabajos Tutelados: Resolución de dudas conceptuales. Seguimiento de ejecución de Trabajos. Investigación (Proyecto de investigación): Seguimiento de ejecución de proyectos Fin de carrera y Trabajos.
Actividades iniciais	Presentación oral: Ayuda para guión de exposición.
Prácticas a través de TIC	Actividades iniciales: Presentar la asignatura y su utilidad dentro del panorama industrial y naval.
Estudo de casos	

### Avaliación

Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	Asistencia Obligatoria. El 20% de inasistencias injustificadas conlleva la calificación de NO PRESENTADO de la asignatura.	10
Traballos tutelados	Calidad del trabajo. Adecuación a objetivos propuestos. Contenido. Originalidad. Claridad en exposición del mismo.	40
Presentación oral	Concisión y claridad de presentación. Dominio de contenidos.	10
Investigación (Proxecto de investigación)	Interés científico. Originalidad.	10
Proba oral	Dominio del tema objeto de presentación. Claridad de la exposición. Medios utilizados en la exposición.	10
Prácticas a través de TIC	Realización de ejercicios de Diseño de Sistemas de Control Industrial.	5
Eventos científicos e/ou divulgativos	Presentación de memorias representativas de los eventos a los que se acude. Participación en los coloquios finales de los eventos.	5
Estudo de casos	Se valora la idoneidad de la solución planteada a los problemas en el campo del diseño de los sistemas de control industrial.	10

### Observacións avaliación



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.

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 febrero 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 (40%). 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.

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  $\geq 5$ ) se conservarán hasta la Convocatoria de Septiembre 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:

$C.G.=0,1*EC+0,05*PTIC+0,1*PL+0,4*TT+0,1*PO+0,1*PRO+0,1*PI+0,05*EPI$  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.





## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Balcells J., Romeral J.L. (1997). Autómatas Programables. Marcombo</li><li>- Enrique Mandado (2005). Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones.. Thomson-Paraninfo.</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>- Dante Jorge Dorantes (2004). Automatización y Control. Prácticas de Laboratorio.. Mac Graw-Hill</li><li>- Piedrafita Moreno, R. (1999). Ingeniería de la automatización industrial. RA-MA</li><li>- Creus Solé, A. (1997). Instrumentación Industrial. Marcombo</li><li>- Taylor D.A. ( 2003). Introduction to Marine Engineering. Elsevier</li><li>- SMC International Training (2002). Neumática. Thomson Paraninfo</li></ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ogata, K. (1998). Ingeniería de Control Moderna. Prentice-Hall</li><li>- Florencio Jesús Cembranos Nistal. (1998). Sistemas de control Secuencial.. Thomson-Paraninfo</li></ul>

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

CONTROL E REGULACIÓN DE MÁQUINAS NAVAIS/730G02153

### Materias que continúan o temario

ÁLXEBRA/730G02106

ECUACIONES DIFERENCIAIS/730G02110

AUTOMATISMOS. CONTROL E ELECTRÓNICA/730G02116

### Observacións

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