



## Guía Docente

Datos Identificativos					2016/17
Asignatura (*)	INSTRUMENTACIÓN E AUTOMATIZACIÓN DO BUQUE		Código	730G02156	
Titulación	Grao en Enxeñaría en Propulsión e Servizos do Buque				
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	4.5	
Idioma	CastelánGalegoInglés				
Modalidade docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Enxeñaría Industrial				
Coordinación	Gonzalez Filgueira, Gerardo	Correo electrónico	gerardo.gonzalez@udc.es		
Profesorado	Gonzalez Filgueira, Gerardo	Correo electrónico	gerardo.gonzalez@udc.es		
Web	moodle.udc.es				
Descrición xeral	<p>O Obxectivo da asignatura é proporcionar aos futuros Enxeñeiros en Propulsión e Servizos do Buque os coñecementos necesarios para o estudo e desenvolvemento dos sistemas empregados na instrumentación, automatización e control dos buques. Ademais preténdese:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empregar ferramentas software para o deseño e a simulación de automatismos.</li> <li>- Suscitar a automatización cableada e programada de sistemas secuenciales.</li> <li>- Desenvolver a automatización de diversas plantas dispoñibles nos laboratorios, empregando autómatas programables.</li> </ul> <p>Ao acabar a asignatura os estudantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suscitar a estrutura xeral dun sistema automatizado coas diferentes tecnoloxías e equipos máis habituais.</li> <li>- Escribir funcións lóxicas de control de sistemas combinacionais e secuenciales sinxelos.</li> <li>- Analizar o funcionamento de esquemas de automatismos cableados eléctricos, neumáticos e hidráulicos.</li> <li>- Realizar circuitos neumáticos e electroneumáticos sinxelos.</li> <li>- Describir a estrutura e o funcionamento dos autómatas programables (PLCs).</li> <li>- Deseñar e desenvolver programas de control con PLCs.</li> <li>- Expoñer os conceptos elementais da análise temporal de sistemas continuos, das accións de control e do emprego de reguladores.</li> </ul> <p>Obxectivos transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O estudante poderá mellorar a súa organización do tempo de traballo (pola imposición de tarefas con prazos e requisitos) e a súa aprendizaxe autónoma (polo manexo de diversas ferramentas e fontes de información).</li> </ul>				

## Competencias / Resultados do título

Código	Competencias / Resultados do título
A1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan formularse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
A2	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
A4	Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría.
A7	Coñecemento dos conceptos fundamentais da mecánica de fluídos e da súa aplicación ás carenas de buques e artefactos, e ás máquinas, equipos e sistemas navais.
A9	Coñecemento da teoría de circuitos e das características de máquinas eléctricas e capacidade para realizar cálculos de sistemas nos que interveñan os devanditos elementos.
A10	Coñecemento da teoría de automatismos e métodos de control e da súa aplicación a bordo.
A11	Coñecemento das características dos compoñentes e sistemas electrónicos e da súa aplicación a bordo.



A15	Coñecemento das características dos sistemas de propulsión naval.
A16	Capacidade para a realización do cálculo e control de vibracións e ruídos a bordo de buques e artefactos.
A17	Coñecemento dos sistemas para avaliación da calidade, e da normativa e medios relativos á seguridade e protección ambiental.
A20	Coñecemento dos equipos e sistemas auxiliares navais.
A21	Coñecemento das máquinas eléctricas e dos sistemas eléctricos navais.
A22	Capacidade para proxectar sistemas hidráulicos e pneumáticos.
A23	Coñecemento dos métodos de proxecto dos sistemas de propulsión naval.
A24	Coñecemento dos métodos de proxecto dos sistemas auxiliares dos buques e artefactos.
A26	Coñecemento dos procesos de montaxe a bordo de máquinas equipos e sistemas.
A27	Coñecemento dos fundamentos do tráfico marítimo para a súa aplicación á selección e montaxe dos medios de carga e descarga do buque.
A29	Coñecementos de sistemas de control a bordo do buque.
A30	Optimización de rendemento de equipos navais e máquinas auxiliares.
A32	Coñecementos de sistemas de instrumentación mariña.
A33	Coñecementos de sistemas de adquisición de datos para o control a bordo do buque.
A35	Capacidade de selección de sistemas de captación e xeración de enerxía a partir do potencial enerxético marítimo da ondas, vento, mareas, etc. que sexan os máis adecuados segundo as características da enerxía a aproveitar e do lugar.
A38	Capacidade para realizar un proxecto de instalación e montaxe das instalacións de produción de enerxías renovables mariñas, incluída os seus equipos e previsión do mantemento e potenciais reparacións a realizar.
A42	Capacidade de selección de equipos e compoñentes para os devanditos sistemas.
A43	Capacidade de dirección, coordinación e participación nos traballos de montaxe, probas e reparacións dos devanditos equipos e sistemas específicos en buques e plataformas petrolíferas de perforación e produción durante a súa construción.
A44	Capacidade de selección de equipos para control de posición de buques e plataformas petrolíferas móbiles.
A46	Capacidade de dirección, coordinación e participación nos traballos de montaxe, probas e reparacións dos devanditos equipos nos buques e plataformas durante a súa construción no estaleiro.
A52	Colaborar en equipo.
A53	Coñecemento básico da hidrostática e a hidrodinámica naval.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Comportase con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.
B6	Comunicarse de xeito efectivo nun ámbito de traballo.
B7	Actitude orientada ao traballo persoal intenso.
B9	Actitude orientada á análise.
B10	Actitude creativa.
B11	Capacidade para encontrar e manexar a información.
B12	Capacidade de comunicación oral e escrita.
B13	Manexo de sistemas asistidos por ordenador.
B14	Concepción espacial.
B16	Analizar e descompoñer procesos.
B17	Capacidade de abstracción, comprensión e simplificación de problemas complexos.
B18	Motivar ao grupo de traballo.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.



C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
O Obxectivo da asignatura é introducir ao alumno no deseño de sistemas de control secuencial aplicadas á diferentes ramas da Ingeniería Abórdanse conceptos como Principios de Control e Automatización, tipos de sistemas a controlar. Programación de Sistemas de Lóxica cableada. Deseño de sistemas secuenciais. Síntese de sistemas secuenciais con Autómatas. Robótica Industrial. Por iso preténdese proporcionar unha base moi estimable para o desenvolvemento de aplicacións en diversos campos da Ingeniería como poden ser:	A1	B1	C1
- Programación de sistemas de regulación e control.	A2	B2	C2
- Deseño de Sistemas de Lóxica Cableada.	A4	B3	C3
- Deseño de Sistemas de Lóxica Programada.	A7	B4	C4
- Programación de autómatas programables.	A9	B5	C6
- Automatismos avanzados.	A10	B6	C7
- Programación de máquinas ferramentas.	A11	B7	C8
- Uso de Redes Neuronais para aplicacións Robóticas.	A15	B9	
- Programación de aplicacións para Robótica.	A16	B10	
- Deseño de Sistemas Digitales electrónicos.	A17	B11	
- Programación de autómatas finitos.	A20	B12	
- Deseño de Sistemas oleoneumáticos.	A21	B13	
- Análise e Simulación de Sistemas Eléctrico/Electrónicos e de Control.	A22	B14	
	A23	B16	
	A24	B17	
	A26	B18	
	A27		
	A29		
	A30		
	A32		
	A33		
	A35		
	A38		
	A42		
	A43		
	A44		
	A46		
	A52		
	A53		

Contidos	
Temas	Subtemas
1. Introducción aos sistemas de medida e control.	1.1. Introducción. Obxectivos. 1.2. Sistemas de medida e control. Palabras Crave. 1.3. Concepto de Automatización. 1.4. Modos funcionamento dunha planta. 1.5. Elementos dun Sistema de Automatización. 1.6. Obxectivos da Automatización. 1.7. Elementos dun sistema de control. 1.8. Tipos de sinais nun sistema de control. 1.9. Clasificación dos automatismos. 1.10. Fases no Deseño dun Sistema de Automatización 1.11. Implantación do sistema de control.



2. Sensores e actuadores.	2.1. Introducción. 2.2. Tipos de sensores. 2.3. Clasificación actuadores/accionamientos
3. Instrumentación a bordo do buque.	3.1. Introducción. Instrumentos de medida en el buque. 3.2. Anemómetro. Veleta. Instrumentacion de viento 3.3. Sonda corredera. Ecosonda. 3.4. Sonda de profundidad. 3.5. Sonda de Temperatura. 3.6. GPS. Plotter 3.7. Autopiloto. 3.8. Sensores inductivos marinos. 3.9. RPM.
4. Introducción ao autómatas programable (PLC) no Buque	4.1. Hardware do autómatas. 4.2. Software do autómatas. 4.3. Interacción entre Autómatas e Mundo Real. 4.4. Programación do PLC para controlar a planta. 4.5. Tipos básicos de datos (Variables) nun PLC. 4.6. Programación en Diagrama de Contactos. 4.7. Programación con Lista de instrucións. 4.8. Función AND. 4.9. Función OR. 4.10. Función XOR. 4.11. Organización básica dun programa. 4.12. Exemplo simple de automatización con PLC. 4.13. Deseño dun Sistema de Automatización con lóxica Programada. 4.14. Sociedades de Clasificación e autómatas programables. 4.15 Normativa IEC-1131.
5. Metodoloxía para o deseño de sistemas secuencias: GRAF CET	5.1. Introducción GRAFCET. 5.2. División do proceso en etapas ou fases. 5.3 Símbolos gráficos do Grafcet. 5.4. Regras de evolución do Grafcet. 5.5. Estructuras básicas do Grafcet. 5.6. Deseño e implantación. 5.7. Instrucións útiles para a implantación: Set/Reset. 5.8. Refinamiento: Asegurar a parada do sistema. 5.9. Relación entre Grafcet e implantación en PLC. 5.10. Equivalencia entre implantación digital e PLC. 5.11. Detección de flanco de sinal (FP/FN). 5.12. Operación de Reset ou inicialización. 5.13 Secuencia de funcionamento dun sistema.
6. O autómatas e a súa contorna: Conexión a sistemas neumáticos, hidráulicos e eléctricos.	6.1. Introducción Protocolos de comunicación no buque. 6.2. Protocolo NMEA. 6.3. Protocolo SeaTalk. 6.4. Protocolo RS-232. 6.4. Protocolo RS-422. 6.5. Protocolo RS-485 6.5. Sistemas hidráulicos. 6.6. Sistemas eléctricos.



7. Integración dos Sistemas Automáticos do Buque	<p>7.1. As redes de comunicación no Buque.</p> <p>7.2. Introducción ás redes de comunicacións.</p> <p>7.3. Normativa sobre as redes de área local.</p> <p>7.4. Características xerais da rede Ethernet</p> <p>7.5. O PLC nas redes de comunicación</p> <p>7.6. Funcións do PLC nunha rede de comunicación.</p> <p>7.7. Redes de comunicacións de autómatas programables</p>
8. Sistemas de supervisión de procesos	<p>8.1. Redes de comunicación e sistemas de supervisión</p> <p>8.2. Control e adquisición de datos.</p> <p>8.3. Elementos dun SCADA.</p> <p>8.4. Exemplos de aplicación.</p>
9. Características básicas dos Sistemas de Alarmas no Buque	<p>9.1. Normativa sobre as características básicas dos Sistemas de Alarmas</p> <p>9.2. Xestión e Supervisión automática de alarmas.</p>

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Actividades iniciais	A1 A4 A20 A23 A24 A29 B10 B11 B12	0.1	0	0.1
Sesión maxistral	A2 A7 A9 A10 A11 A15 A17 A21 A26 A27 A30 A32 A33 A35 A42 A44 A53 B3 B6	18	20	38
Estudo 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 A15 A16 A22 A35 A42 B4 B9	6	12	18
Traballos tutelados	A1 A2 A4 A7 A9 A10 A11 A15 A38 A42 A43 A44 A46 A52 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B13 B14 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C6 C7	6	12	18
Presentación oral	A10 A23 A24 A26 A29 A32 A33 A42 A52 B2 B4 B5 B7 C1 C2	0.2	0.2	0.4
Investigación (Proxecto de investigación)	A7 A9 A10 A16 A20 A21 A26 A27 A29 A32 A33 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C8	3	3	6
Eventos científicos e/ou divulgativos	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C8	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 na exposición por parte do profesor daquelas aplicacións máis relevantes no ámbito industrial que son obxecto de programación na asignatura.
Sesión maxistral	<p>Consiste na exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgúns preguntas dirixidas aos estudantes, co fin de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe. As explicacións dadas nas clases teóricas na pizarra, apóianse co uso de transparencias, e aplicando os coñecementos obtidos a exemplos concretos. Todos os temas da asignatura teñen un conxunto de tarefas específicas que se desenvolven nas clases de práctica.</p> <p>Secuencias de pequenos debates dirixidos.</p> <p>Resolución de dúbidas comúns. Actividade presencial no aula que serve para establecer os conceptos fundamentais da materia.</p>
Estudo de casos	Suscítanse problemas no campo do deseño dos sistemas de control industrial e a súa posible solución a través dunha discusión grupal.
Prácticas a través de TIC	<p>Propónse o uso da Plataforma Virtual para a disposición de diversos materiais para o seguimento da asignatura: Transparencias correspondentes ao temario, Enunciados de Exercicios, Manuais de Automatización, Material complementario como enlaces de interese, videos de Sistemas de Control Industrial, etc.</p> <p>Ademais pódense descargar ficheros que conteñen exercicios de Deseño de Sistamas de Control Industrial para avanzar na fijación dos conceptos por parte do alumnado.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Desenvolvemento de prácticas no laboratorio de informática. Esta actividade consistirá no estudo de casos e exemplos ademais da realización, por parte do alumnos, de exercicios de deseño de sistemas de automatización en lóxica cableada e lóxica programada. Nas prácticas de Programación inténtase que cada estudante poida seguir o seu propio ritmo de aprendizaxe, para o que se lles proporciona manuais de programación coas explicacións necesarias, exemplos resoltos e enunciados de exercicios de dificultade crecente. Establécese un conxunto de prácticas semanais de duración igual ás clases presenciales de teoría. A asistencia e execución de ditas prácticas é obligatoria.</p> <p>A bibliografía recomendada é dun nivel adecuado á asignatura e pode ser utilizada para ampliar ou aclarar algunhas partes do programa.</p>
Traballos tutelados	<p>Ao longo do curso propóñense a realización de Traballos Tutorizados voluntarios por parte dos profesores. Ao final do período lectivo correspondente os alumnos que opten pola realización dos citados traballos obrigatoriamente deberán expoñer o contido dos mesmos, formando dita exposición parte da proba de avaliación. Existen dúas alternativas para a realización de Traballos Tutorizados:</p> <p>a) A medida que se desenvolve o curso lectivo e avánzase nos diferentes niveis de programación propoñeranse unha Lista de Traballos Tutorizados Básicos. Devanditos traballos consisten nun Conxunto de Cuestións e Exercicios teórico-prácticos para que o alumno valore a capacidade de comprensión dos coñecementos adquiridos. Dependendo da dificultade do tema escollido este traballo poderá ser realizado individualmente ou por parellas.</p> <p>b) Alternativamente os alumnos poderán realizar Traballos Tutorizados en Aspectos Avanzados sobre un tema relacionado con Programación de Procesos de Control Industrial, a aplicación dos ordenadores na industria, control de procesos industriais, ou outras áreas de programación industrial. Estes traballos voluntarios poderá solicitarlos calquera alumno, ben realizando unha proposta concreta ao profesor ou ben aceptando unha proposta deste. O contido deste traballo deberá ser consensuado previamente co profesorado da asignatura. A aceptación ou non dun alumno para a realización dun traballo voluntario é totalmente discrecional por parte do profesor. Con isto preténdese garantir un mínimo de calidade nos citados traballos. O alumno deberá entregar un plan de traballo que inclúa Obxectivos, Metodoloxía e prazo de realización.</p>
Presentación oral	Os alumnos que opten pola realización de traballos Tutelados propostos ao longo do curso obrigatoriamente deberán expoñer o contido dos mesmos, formando dita exposición parte avaliación global da asignatura. Valoraranse calidade de contidos, dominio da materia, claridade de exposición e medios utilizados para as mesmas.



Investigación (Proxecto de investigación)	Ao finalizar os correspondentes módulos de teoría e prácticas propóñense certos traballos de entidade con carácter voluntario que contemplan a programación de sistemas industriais reais e que constitúen en moitos casos o prólogo de realización de TRABALLOS FIN DE GRADO.
Eventos científicos e/ou divulgativos	Como medio de iniciarse en actividades investigadoras se propondran pequenos traballos de realización voluntaria para aqueles alumnos que desexen completar a súa formación ou iniciarse nas técnicas de programación de sistemas de automatización avanzados.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Todas as metodoloxías encerran a atención tutorizada por parte do profesor no horario de tutorías que cada ano publícase na páxina web espazos da UDC. Ademais cóntase con tutorías a través da Plataforma Virtual dispoñibles para alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia. En aras de lograr unha atención óptima e personalizada o alumno deberá de concertar unha cita a través do e-mail do profesorado indicando o tema da consulta.
Prácticas de laboratorio	Sesión Magistral: Resolución de dúbidas conceptuais.
Traballos tutelados	Estudo de casos: Resolución de dúbidas que se suscitan a problemas no campo do deseño dos sistemas de control industrial e a súa posible solución a través dunha discusión grupal desde diferentes ópticas.
Presentación oral	Prácticas laboratorio: Resolución de dúbidas conceptuais.
Investigación (Proxecto de investigación)	Traballos Tutelados: Resolución de dúbidas conceptuais. Seguimento de execución de Traballos.
Actividades iniciais	Investigación (Proxecto de investigación): Seguimento de execución de proxectos Fin de carreira e Traballos.
Prácticas a través de TIC	Presentación oral: Axuda para guiión de exposición.
Estudo de casos	Actividades iniciais: Presentar a asignatura e a súa utilidade dentro do panorama industrial e naval.

### Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	A1 A4 A7 A9 A10 A11 A15 A16 A22 A35 A42 B4 B9	Asistencia Obligatoria. O 20% de inasistencias injustificadas conleva a cualificación de NON PRESENTADO da asignatura.	10
Traballos tutelados	A1 A2 A4 A7 A9 A10 A11 A15 A38 A42 A43 A44 A46 A52 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B13 B14 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C6 C7	Calidade do traballo. Adecuación a obxectivos propostos. Contido. Originalidade. Claridade en exposición do mesmo.	50
Presentación oral	A10 A23 A24 A26 A29 A32 A33 A42 A52 B2 B4 B5 B7 C1 C2	Concisión e claridade de presentación. Dominio de contidos	10
Investigación (Proxecto de investigación)	A7 A9 A10 A16 A20 A21 A26 A27 A29 A32 A33 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C8	Interese científico. Originalidade.	10
Prácticas a través de TIC	A1 A10 B4 C3	Realización de exercicios de Deseño de Sistemas de Control Industrial.	5
Eventos científicos e/ou divulgativos	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C8	Presentación de memorias representativas dos eventos aos que se acode. Participación nos coloquios finais dos eventos.	5



Estudo de casos	A16 A22	Valórase a idoneidad da solución suscitada aos problemas no campo do deseño dos sistemas de control industrial.	10
-----------------	---------	---	----

Observacións avaliación





## OBSERVACIÓNS:

A metodoloxía empregada é o sistema de avaliación continua. En todo caso o alumno terá dereito, si así o desexase, a ser examinado mediante proba obxectiva ao final do cuatrimestre por toda a parte

teórico-práctica dos contidos da asignatura. Todos os contidos impartidos na materia estarán dispoñibles na plataforma virtual Moodle. Para a superación

da materia o alumno resolverá un conxunto de problemas e exercicios propostos ao longo do curso. Ademais, como colofón á aprendizaxe adquirida, realizáanse Traballos Tutorizados de fin de curso como unha parte máis do método de avaliación continua. A realización de Traballos Tutorizados deberán expoñer o contido dos mesmos ao final do periodo lectivo correspondente, formando dita exposición parte da proba de avaliación. Existen dúas alternativas para a realización de Traballos Tutorizados:

a) Propoñeranse unha Lista de Traballos Tutorizados Básicos. Devanditos traballos consisten nun Conxunto de Cuestións e Exercicios teórico-prácticos para que o alumno valore a capacidade de comprensión dos coñecementos adquiridos. Dependendo da dificultade do tema escollido este traballo poderá ser realizado individualmente ou por parellas.

b) Alternativamente os alumnos poderán realizar Traballos Tutorizados en Aspectos Avanzados sobre un tema relacionado con Programación de Procesos de Control Industrial, a aplicación dos ordenadores na industria, control de procesos industriais, ou outras áreas de programación industrial. Estes traballos voluntarios poderá solicitalos calquera alumno, ben realizando unha proposta concreta ao profesor ou ben aceptando unha proposta deste. O contido deste traballo deberá ser consensuado previamente co profesorado da asignatura. A aceptación ou non dun alumno para a realización dun traballo voluntario é totalmente discrecional por parte do profesor. Con isto preténdese garantir un mínimo de calidade nos citados traballos. O alumno deberá entregar un plan de traballo que inclúa Obxectivos, Metodoloxía e prazo de realización. A ponderación dos traballos tutelados poderá sufrir unha modificación mediante a aplicación dun parámetro S, parámetro de Satisfacción, que é un parámetro de valor comprendido entre 0 e 3. O valor de devandito parámetro determínase como segue e se actualizará ao principio de cada curso. O primeiro ano en que se imparte unha titulación o parámetro S ten o valor 1. Os anos seguintes o parámetro S calcúlase de forma proporcional lineal ao grado de satisfacción por parte do alumno co sistema de avaliación utilizado na asignatura. Devandito parámetro terá un valor mínimo de 1 e máximo de 3 cando nas enquisas de avaliación que realizan os alumnos, naqueles puntos que sexan relevantes para a acreditación do profesorado (na actualidade o punto 24: Globalmente estou satisfeito co profesor desta materia?), obtéñase unha cualificación entre 5 e 7 respectivamente. Valoracións comprendidas entre 1 e 5 corresponderán con valores do parámetro entre 0 e 1. A puntuación obtida polo profesor da asignatura nas últimas enquisas con resultados dispoñibles serán os indicativos cos que se elabore o parámetro S.



A preparación, tutorización, control e corrección de traballos tutelados, así como o control individualizado de asistencias, das respostas nas clases e do traballo do alumno en xeral, supón unha carga adicional de traballo e dedicación para o profesor que cobra unicamente sentido cando o alumnado recoñéceaa e valóraa. Por esta razón, utilízase o parámetro S no sistema de cualificación. Desta forma introdúcese unha realimentación no sistema de cualificación que fai que estes mecanismos adicionais de avaliación adquiran un peso na cualificación final que sexa función da satisfacción do alumno co sistema de avaliación utilizado. Idealmente, este parámetro debería afectar aos alumnos que evalúan o sistema en cada curso académico. Con todo o mecanismo de realización e avaliación de enquisas que se utiliza nesta universidade fai que isto sexa inviable, polos que son os alumnos dun curso os que influen no sistema de cualificación dos alumnos do curso seguinte. Este non é un procedemento ideal, pero é o único viable, e non xera unha gran distorsión no sistema, si tense en conta que as diferenzas formativas e os distintos condicionantes sociolóxicos que poden influir na avaliación dada polos alumnos dun curso nas enquisas, non difieren grandemente dos dos alumnos do curso seguinte. Convén ademais ter en conta que, mentres que o profesorado evalúa aos alumnos de xeito obxectivo, e estes gozan dun conxunto de dereitos de control e reclamación das cualificacións, podendo en todo momento estar informado de quen e como lles evalúa, o profesor nesta universidade, é evaluado mediante unha pregunta nunha enquisa anónima, de forma completamente subjetiva e sen que existan parámetros obxectivos de avaliación, así como sen que poida saberse quen evalúa e como, de maneira que se puidesen exercer por parte do profesorado os dereitos de control e reclamación que debería ter nunha cuestión tan importante. Coa utilización deste coeficiente de cualificación fáiselle consciente ao alumno de que mediante a súa avaliación do desempeño do profesor inflúe nun xeito directo e obxectivo no traballo do mesmo.

Cualificación Global final:

A cualificación, C.G., da asignatura componse das seguintes partes:

- a) Unha parte teórico-práctica correspondente ao Estudo de casos, EC (10%). As resolucións de problemas suscitados deberán presentarse como PRAZO LÍMITE a data de finalización do tema do contido correspondente.
- b) Unha parte práctica, PTIC (5%), correspondente ás memorias presentadas das Prácticas a través de TIC . As memorias poderán presentarse como PRAZO LÍMITE a data correspondente á convocatoria ordinaria de Xaneiro da asignatura.
- c) Unha parte práctica, PL (10%), correspondente ás memorias presentadas das Prácticas de Laboratorio. As memorias poderán presentarse como PRAZO LÍMITE a data correspondente á convocatoria ordinaria de febreiro da asignatura.



d) Unha parte práctica correspondente aos Traballos Tutelados, TT (50%).

A realización de devanditos traballos ten carácter voluntario. As memorias e exposición dos traballos tutelados poderán presentarse como PRAZO LÍMITE a data correspondente á convocatoria ordinaria de febreiro da asignatura.

A ponderación dos traballos tutelados poderá sufrir unha modificación mediante a aplicación dun parámetro S, parámetro de Satisfacción, que é un parámetro de valor comprendido entre 0 e 3. O valor de devandito parámetro determínase como segue e se actualizará ao principio de cada curso. O primeiro ano en que se imparte unha titulación o parámetro S ten o valor 1. Os anos seguintes o parámetro S calcúlase de forma proporcional lineal ao grado de satisfacción por parte do alumno co sistema de avaliación utilizado na asignatura. Devandito parámetro terá un valor mínimo de 1 e máximo de 3 cando nas enquisas de avaliación que realizan os alumnos, naqueles puntos que sexan relevantes para a acreditación do profesorado (na actualidade o punto 24: "Globalmente estou satisfeito co profesor desta materia?"), obtéñase unha cualificación entre 5 e 7 respectivamente. Valoracións comprendidas entre 1 e 5 corresponderán con valores do parámetro entre 0 e 1. A puntuación obtida polo profesor da asignatura nas últimas enquisas con resultados dispoñibles serán os indicativos cos que se elabore o parámetro S.

A preparación, tutorización, control e corrección de traballos tutelados, así como o control individualizado de asistencias, das respostas nas clases e do traballo do alumno en xeral, supón unha carga adicional de traballo e dedicación para o profesor que cobra unicamente sentido cando o alumnado recoñéceala e valórala. Por esta razón, utilízase o parámetro S no sistema de cualificación. Desta forma introdúcese unha realimentación no sistema de cualificación que fai que estes mecanismos adicionais de avaliación adquiran un peso na cualificación final que sexa función da satisfacción do alumno co sistema de avaliación utilizado. Idealmente, este parámetro debería afectar aos alumnos que evalúan o sistema en cada curso académico. Con todo o mecanismo de realización e avaliación de enquisas que se utiliza nesta universidade fai que isto sexa inviable, polos que son os alumnos dun curso os que inflúen no sistema de cualificación dos alumnos do curso seguinte. Este non é un procedemento ideal, pero é o único viable, e non xera unha gran distorsión no sistema, si tense en conta que as diferenzas formativas e os distintos condicionantes sociolóxicos que poden influír na avaliación dada polos alumnos dun curso nas enquisas, non difieren grandemente dos dos alumnos do curso seguinte. Convén ademais ter en conta que, mentres que o profesorado evalúa aos alumnos de xeito obxectivo, e estes gozan dun conxunto de dereitos de control e reclamación das cualificacións, podendo en todo momento estar informado de quen e como lles evalúa, o profesor nesta universidade, é evaluado mediante unha pregunta nunha enquisa anónima, de forma completamente subjetiva e sen que existan parámetros obxectivos de avaliación, así



como sen que poida saberse quen evalúa e como, de maneira que se puidesen exercitar por parte do profesorado os dereitos de control e reclamación que debería ter nunha cuestión tan importante. Coa utilización deste coeficiente de cualificación fáiselle consciente ao alumno de que mediante a súa avaliación do desempeño do profesor inflúe nun xeito directo e obxectivo no traballo do mesmo.

e) Presentación oral dos traballos tutelados PO (10%).

f) Proba oral PROL (10%).

g) Unha parte práctica correspondente Proxecto de investigación PI(10%).

h) Unha parte práctica correspondente a Eventos e Proxectos de Investigación, EPI (5%). A asistencia a eventos e realización de Proxectos de investigación terá carácter vountario.

Cada unha das partes individuais avaliadas como "APTAS" (cualificación  $< 6 = 5$ ) conservarase ata a Convocatoria de Xullo do curso actual. Xamais se conservarán para os cursos seguintes.

A cualificación final da asignatura será a suma ponderada das cualificacións obtidas en todas as partes:

$$C.G.=0,1*EC+0,05*PTIC+0,1*PL+0,5*TT+0,1*PO+0,1*PROL+0,1*PI+0,05*EPI$$

Unha vez cumpridos os requisitos anteriores, a realización, por parte do alumnado, de proxectos de investigación terá carácter voluntario e poderá supoñer un aumento entre un 2 e un máximo dun 25% da cualificación global final, co límite legal establecido de 10 puntos máximo. Neste caso, a Nota final será:

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

A cualificación da asignatura, de acordo co R.D. 1125/2003 de 5 de setembro (B.O.U.E. do 18.9.2003) vén expresada segundo unha escala numérica de 0 a 10, con expresión dun decimal. A asignatura supérase cunha cualificación global (C.G.) de 5 puntos sobre 10.

Nota:

1. As cualificacións provisionais de cada convocatoria publicaranse na Plataforma virtual Moodle e enviaranse a través de SMS, si o alumno previamente autorizou o seu envío. En calquera dos casos as cualificacións definitivas que aparecen nas actas, as cales o alumno pode consultar na secretaría do centro, son as legalmente válidas.

2. Non se cualificará aos alumnos que non figuren nas actas da asignatura ata que regularicen a súa situación na administración do centro.

3. Alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia será avaliado do mesmo xeito que o resto do alumnado.



## Fontes de información

<b>Bibliografía 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>Bibliografía 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>

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

ÁLXEBRA/730G02106

ECUACIÓN DIFERENCIAIS/730G02110

AUTOMATISMOS. CONTROL E ELECTRÓNICA/730G02116

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

CONTROL E REGULACIÓN DE MÁQUINAS NAVAIS/730G02153

### Materias que continúan o temario

## 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