



Guía Docente				
Datos Identificativos				2014/15
Asignatura (*)	INSTRUMENTACIÓN E AUTOMATIZACIÓN DO BUQUE	Código	730G02156	
Titulación				
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	4.5
Idioma	CastelánGalegoInglés			
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	campusvirtual.udc.es/moodle/			
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 secuenciais.</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 secuenciais sinxelos.</li><li>- Analizar o funcionamento de esquemas de automatismos cableados eléctricos, neumáticos e hidráulicos.</li><li>- Realizar circuítos 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 da titulación	
Código	Competencias da titulación

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



<p>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.</p> <p>Programación de Sistemas de lóxica cableada. Deseño de sistemas secuenciales. Síntese de sistemas secuenciales con Autómatas. Robótica Industrial.</p> <p>Por iso preténdese proporcionar unha base moi estimable para o desenvolvemento de aplicacións en diversos campos da Ingeniería como poden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programación de sistemas de regulación e control.</li> <li>- Deseño de Sistemas de Lóxica Cableada.</li> <li>- Deseño de Sistemas de Lóxica Programada.</li> <li>- Programación de autómatas programables.</li> <li>- Automatismos avanzados.</li> <li>- Programación de máquinas ferramentas.</li> <li>- Uso de Redes Neurais para aplicacións Robóticas.</li> <li>- Programación de aplicacións para Robótica.</li> <li>- Deseño de Sistemas Digitales electrónicos.</li> <li>- Programación de autómatas finitos.</li> <li>- Deseño de Sistemas oleoneumáticos.</li> <li>- Análise e Simulación de Sistemas Eléctrico/Electrónicos e 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 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



<p>3. Instrumentación a bordo do buque.</p>	<p>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.</p>
<p>4. Introducción ao autómatas programable (PLC) no Buque</p>	<p>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.</p>
<p>5. Metodoloxía para o deseño de sistemas secuencias: GRAFSET</p>	<p>5.1. Introducción GRAFCET. 5.2. División do proceso en etapas ou fases. 5.3 Símbolos gráficos do Grafset. 5.4. Regras de evolución do Grafset. 5.5. Estructuras básicas do Grafset. 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 Grafset 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.</p>
<p>6. O autómatas e a súa contorna: Conexión a sistemas neumáticos, hidráulicos e eléctricos.</p>	<p>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.</p>



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	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	0.2	0.2	0.4
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 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 dalgunhas 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 Sistemas 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 presenciais 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 periodo 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 nos Taboleiros do centro. Ademais cóntase con tutorías a través da Plataforma Virtual.
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. Investigación (Proxecto de investigación): Seguimento de execución de proxectos Fin de carreira e Traballos.
Actividades iniciais	Presentación oral: Axuda para guiión de exposición.
Prácticas a través de TIC	Actividades iniciais: Presentar a asignatura e a súa utilidade dentro do panorama industrial e naval.
Estudo de casos	



Avaliación		
Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	Asistencia Obligatoria. O 20% de inasistencias injustificadas conleva a cualificación de NON PRESENTADO da asignatura.	10
Traballos tutelados	Calidade do traballo. Adecuacion a obxectivos propostos. Contido. Originalidad. Claridade en exposición do mesmo.	50
Presentación oral	Concisión e claridade de presentación. Dominio de contidos	10
Investigación (Proxecto de investigación)	Interese científico. Originalidad.	10
Prácticas a través de TIC	Realización de exercicios de Deseño de Sistemas de Control Industrial.	5
Eventos científicos e/ou divulgativos	Presentación de memorias representativas dos eventos aos que se acode. Participación nos coloquios finais dos eventos.	5
Estudo de casos	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 teórica-práctica dos contidos da asignatura

Aqueles alumnos que opten polo sistema de avaliación continua, a asistencia a CLASES será un requisito obrigatorio para aprobar a asignatura. Aqueles alumnos que superen o 20% de faltas de asistencia terán a cualificación de NON PRESENTADO na Asignatura. Para a superación da materia o alumno resolverá un conxunto de problemas e exercicios propostos ao longo do curso. Ademais, como colón 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 período 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 poderán 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. A ponderación dos traballos tutelados poderán 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 recoñéce 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 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 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 únicamente sentido cando o alumnado recoñécea 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 adquiren 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 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.

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 &lt;= 5) conservarase ata a Convocatoria de Setembro 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.



## 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