



DATOS IDENTIFICATIVOS

Diseño e comunicación de produto e automatización de elementos en planta

Materia	Deseño e comunicación de produto e automatización de elementos en planta			
Código	V12G380V01931			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Deseño na enxeñaría Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Comesaña Campos, Alberto Fernández Silva, Celso			
Profesorado	Comesaña Campos, Alberto Fernández Silva, Celso			
Correo-e	acomesana@uvigo.es csilva@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			

Descrición xeral	A materia está composta por dous bloques temáticos que se imparten de forma paralela. O primeiro bloque está relacionado co deseño e a comunicación de produto mentres o segundo coa automatización de elementos en planta, cada un deles impartido por áreas diferentes. OBXECTIVOS DO PRIMEIRO BLOQUE: - Comprender e manexar diversos aspectos do deseño de produtos tales como: modelo, función, forma, estética, ergonomía, calidade, facilidade de uso e fabricación, factores de deseño, contorna ambiental, etc.... - Formar ao estudante na cultura do deseño, explorando as novas posibilidades existentes no campo do deseño industrial, fomentando con iso a innovación e a competitividade do produto. - Coñecer as distintas metodoloxías aplicables ao deseño de produtos industriais, así como os diversos factores e aspectos que interveñen no control do seu ciclo de vida. - Distinguir e aplicar as distintas técnicas, métodos e metodoloxías que manexan o proceso de deseño de produtos industriais, aprofundando nas bases tecnolóxicas sobre as que se sustentan. - Integrar, dentro das principais metodoloxías de deseño, diferentes métodos para optimizar o propio deseño e desenvolvemento do produto industrial, dar soporte e mellorar as decisións involucradas e poder aplicar técnicas de prototipado na análise das alternativas de deseño obtidas. - Comprender e empregar diferentes técnicas para comunicar e facer chegar con eficacia un novo produto industrial ao público obxectivo, facéndoo atractivo para eles, incrementando a súa utilidade e o cumprimento das necesidades a través dos requirimentos técnicos. - Dotar ao alumno da capacidade para extraer conclusións óptimas a partir da súa experiencia e coñecemento mediante a procura de solucións a problemas reais empregando técnicas creativas adecuadas. - Introducir conceptos de aplicación noutras materias dentro do mesmo campo de estudo tal e como Sistema para o Deseño e Desenvolvemento do Produto, materia consecuenta e complementaria. OBXECTIVOS DO SEGUNDO BLOQUE: - Habilidade para concibir e desenvolver sistemas automáticos. - Capacidade de seleccionar e configurar un autómatas programable industrial para unha aplicación específica de automatización, así como determinar o tipo e características dos sensores e actuadores necesarios. - Obter a capacidade de analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións eliminando ambigüidades e incongruencias. - Destreza para concibir, valorar, planificar, desenvolver e implantar proxectos automáticos utilizando os principios e metodoloxías propias da enxeñaría. - Capacidade de traducir un modelo de funcionamento a un programa de autómatas. - Detectar e diagnosticar erros e avarías en procesos de automatización industrial. - Ser capaz de integrar distintas tecnoloxías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc.) nunha única automatización.
------------------	---

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código

B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C12	CE12 Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.
D3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D14	CT14 Creatividade.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.
D20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecemento da metodoloxía para o deseño de produto e dos factores e aspectos que interveñen no control do seu ciclo de vida.	B3	D8 D14 D17
Mergullarse na cultura do deseño, abrindo a mente a novas posibilidades, fomentando a innovación e a competitividade.		D3 D8 D14 D16 D17
Comprensión e manexo de diversos aspectos do deseño de produtos como: modelo, función, forma, estética, ergonomía, calidade, facilidade de fabricación, contorna ambiental, etc.	B3	D8 D9 D14
Comprensión dos fundamentos a ter en conta para conseguir un deseño ergonómico para o usuario.	B3	D9 D16

Coñecemento das técnicas a seguir para comunicar e facer chegar con eficacia un novo deseño aos usuarios.	B3	D3 D6 D17
Habilidade para concibir e desenvolver sistemas automáticos.	C12	D8 D14
Capacidade de seleccionar e configurar un autómatas programable industrial para unha aplicación específica de automatización así como determinar o tipo e características dos sensores e actuadores necesarios	C12	D8 D9 D16
Destreza para concibir, valorar, planificar, desenvolver e implantar proxectos automáticos utilizando os principios e metodoloxías propias da enxeñaría.	C12	D6 D20
Capacidade de traducir un modelo de funcionamento a un programa de autómatas	C12	D6

Contidos

Tema

PRIMEIRO BLOQUE - DISEÑO E COMUNICACIÓN DE PRODUCTO

1. O deseño	1.1. Concepto. Tipos de deseño. Deseño de produto. 1.2. Evolución histórica. Tendencias actuais. 1.3. O deseño no seu ámbito xeográfico. 1.4. Teorías sobre o deseño. Análise comparativa.
2. Metodoloxías de Deseño e Técnicas para o Deseño por Factores (DfX)	2.1. O proceso de deseño 2.2. Principais enfoques de deseño. 2.2.1. Metodoloxías. 2.2.2. Analoxías e diferenzas. 2.2. Deseño para manufactúraa e a ensamblaxe (DfMA) 2.2.1. Características. 2.2.2. Metodoloxía. 2.2.3. Guías.
3. Enxeñaría inversa	3.1. Concepto 3.2. Técnicas e métodos para a obtención de datos. 3.3. Ferramentas para a manipulación de datos. 3.4. Aplicacións.
4. A Estética no deseño	4.1. Fundamentos da estética 4.2. Factores que inflúen na estética 4.2.1. A cor no deseño 4.2.2. A forma e a proporción 4.3. Aspectos no deseño para que sexa máis estético
5. Fundamentos biomecánicos do deseño ergonómico	5.1. Introducción á Enxeñaría Biomecánica. 5.2. Biomecánica do óso e da columna lumbar. 5.3. Ergonomía. 5.4. Factores biomecánicos que inflúen no deseño. 5.5. Factores ergonómicos a ter en conta no deseño.
6. Deseño ergonómico de produtos e procesos	6.1. Ergonomía de produto. 6.2. Ergonomía do posto de traballo. 6.3. Deseño para a prevención de lesións ergonómicas no posto de traballo. 6.4. Deseño para a prevención de lesións no manexo de cargas.
7. Presentación, comunicación e promoción do produto	7.1. A Comunicación do produto industrial. 7.2. A comunicación na empresa. Identidade Corporativa. 7.3. Tecnoloxías para a comunicación e promoción do produto. 7.4. Presentación do produto. Etiquetaxe e envase. 7.5. A distribución. O packaging.
8. Protección industrial dos deseños	8.1. Patentes. Modelos de utilidade. Marcas. 8.2. Patente nacional, europea e internacional. 8.3. Procedemento para a obtención de patentes. Pasos e requisitos. 8.4. A Oficina Española de Patentes e Marcas. 8.5. O Boletín Oficial da Propiedade Industrial.

PRÁCTICAS DO PRIMEIRO BLOQUE

Deseño e comunicación dun produto industrial, a realizar durante as sesións de prácticas. Deberase documentar o proceso de deseño seleccionando unha metodoloxía reitora adecuada. Comezase co proceso de xeración e selección de alternativas de deseño, continuando coa creación de modelos e prototipos virtuais, documentación técnica de fabricación, elaboración de prototipos físicos e deseño da comunicación do produto industrial final.	Secuencia de actividades: 1. Definición de obxectivos e elección do traballo a realizar. Selección da metodoloxía de deseño a empregar. 2. Definición de necesidades de usuario e requirimentos técnicos. 3. Identificación de funcións a desenvolver e requisitos do produto. Análise funcional do mesmo. 4. Elaboración de modelos virtuais. Compoñentes e ensamblaxe 5. Elaboración do prototipo físico. 6. Deseño dunha campaña de comunicación adecuada ao produto. 7. Entrega da documentación e presentación.
SEGUNDO BLOQUE - AUTOMATIZACIÓN DE ELEMENTOS EN PLANTA	-
1. Deseño e implantación de sistemas automáticos. (3 horas)	1.1.- Normativa seguridade de máquinas. 1.2.- Percorrido pola normativa. 1.3.- Modos de funcionamento. 1.3.1.- Organizacións características: 3 e 4 estados. 1.3.2.- Seguridades nos modos manuais. 1.3.3.- Outros modos. 1.3.4.- Outros aspectos relevantes na xestión de modos
2. Transdutores e Accionamientos. (6 horas)	2.1.- Transdutores. 2.1.1.- Características básicas. 2.1.2.- Clasificación segundo a magnitude física a medir. 2.2.- Dispositivos de actuación. 2.2.1.- Accionamientos e pre-accionamientos eléctricos. 2.2.2.1.- Variadores de frecuencia 2.2.2.- Accionamientos e pre-accionamientos pneumáticos. 2.3.- Automatismos básicos cableados. 2.3.1.- Automatismos pneumáticos e hidráulicos. 2.3.2.- Automatismos electromecánicos. 2.4.- Reguladores industriais.
3. Modelado de automatismos. (4 horas)	3.1.- Grafos de estados. 3.2.- Ampliación de Redes de Petri. 3.2.1.- Modelado de sistemas complexos. 3.2.2.- Concorrenza. 3.2.3.- Sincronización de tarefas. 3.2.4.- Modularidade.
4. Automatización mediante autómatas programables industriais. (3 horas)	4.1.- Tipos de automatización 4.2.- Elementos necesarios para automatizar 4.3.- Motivos para automatizar 4.4.- Estratexias de automatización 4.5.- Sistemas de cableado
5. Programación de autómatas. Linguaxes normalizadas. (4 horas)	5.1.- Linguaxes normalizadas 5.2.- Diagrama funcional de secuencias (SFC) 5.2.1.- Etapas. Transicións. 5.2.2.- Ramas alternativas. Saltos. Ramas simultáneas. 5.3.- Conceptos avanzados de SFC. 5.3.1.- Denominación das etapas. 5.3.2.- Accións asociadas a etapas. Accións condicionadas. 5.3.3.- Eventos e accións asociadas. 5.3.4.- Temporizacións e contaxes.
6. Integración de Tecnoloxías. (6 horas)	6.1.- Integración 6.2.- Comunicacións industriais. 6.3.- Xerarquía de procesos. 6.4.- Xerarquía de redes industriais: Buses de campo. 6.5.- Sistemas de interfaz Home-Máquina. 6.5.1.- Terminais de operador.
PRÁCTICAS DO SEGUNDO BLOQUE	
P1. Implantación dun sistema automático (2 horas)	Aplicación da normativa e modos de funcionamento.
P2. Variadores de frecuencia (2 horas)	Posta en funcionamento dun accionamento baseado nun variador de frecuencia.
P3. Modelado de automatismos (2 horas)	Implantación dun sistema modelado mediante unha rede de Petri cun autómata programable.
P4. Cableado (2 horas)	Cableado dun sistema automático baseado nun autómata programable.
P5. Modelado normalizado (2 horas)	Implementación dun controlador programable utilizando ferramentas normalizadas de programación de autómatas.
P6. Buses de campo (2 horas)	Parametrización dun variador a través dun bus de campo.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	39	65
Lección maxistral	26	39	65
Prácticas de laboratorio	12	18	30
Prácticas de laboratorio	12	18	30
Seminario	3	8	11
Aprendizaxe baseado en proxectos	3	6	9
Presentación	5	10	15

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	1ro BLOQUE Sesión maxistral con participación activa dos estudantes. Cada unidade temática será presentada polo profesor empregando os recursos audiovisuais apropiados e complementada cos comentarios que os estudantes realicen en base á bibliografía recomendada ou ás ideas novas que poidan xurdir. Durante as clases maxistrais expóranse exercicios a resolver parcial ou totalmente, de maneira individual ou grupal, orientados a facilitar a mellor comprensión dos contidos e métodos para o seu aproveitamento na práctica do deseño.
Lección maxistral	2do BLOQUE Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.
Prácticas de laboratorio	1ro BLOQUE Propónse a realización, por un grupo de alumnos, dun proxecto ou traballo de deseño a realizar ao longo do cuadrimestre, durante as sesións presenciais correspondentes ás clases de prácticas da materia. Así mesmo, estas horas deberán ser complementadas por outras non presenciais e con aquelas que, a solicitude do grupo, poidan corresponderse con horas presenciais de apoio das sesións creativas en grupo e tutorías grupais e/ou individuais. O proxecto consistirá no deseño e comunicación dun produto industrial existente e coñecido. Para iso, cada grupo de alumnos, deberá identificar, detallar e documentar os pasos precisos para implementar un proceso de deseño completo. Así, unha vez seleccionada a metodoloxía de deseño máis adecuada, os alumnos deberán definir o público obxectivo e as necesidades deste relativas ao produto a deseñar. Tras isto deberán abordar a definición dos requirimentos técnicos do produto identificando as súas funcións e realizando unha completa análise funcional do mesmo. Completada esta parte, deberán realizar un prototipo virtual axeitado co obxectivo de abordar, posteriormente, a concreción dun prototipo físico funcional. Así mesmo, deberán documentar todo o proceso e realizar os planos de definición e fabricación do produto. Finalmente deberán deseñar unha campaña de comunicación axustada ao produto deseñado, desenvolvendo a compoñente estética do mesmo a cal se verá reflectida na definición e propio deseño non só do produto senón dunha marca distintiva do mesmo que deberá ser reflectida en todos os aspectos comunicativos do proxecto. De igual modo elaborarán un breve anuncio publicitario do produto que involucrará edición multimedia de contidos. O proceso estará coordinado polo profesor en todo momento desde a elección inicial do traballo a realizar até a presentación do produto, pasando polas sucesivas fases intermedias nas que cada grupo terá que efectuar entregas parciais. Finalmente cada grupo de prácticas efectuará a presentación do produto deseñado e a entrega da documentación pertinente.
Prácticas de laboratorio	2do BLOQUE Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvoltas no laboratorio da materia.
Seminario	1ro BLOQUE Actividades de reforzo á aprendizaxe mediante o desenvolvemento de sesións destinadas á procura de ideas novas de interese para os respectivos traballos ou ben á explicación de contidos teóricos, a análise e a avaliación das propostas, a elección de compoñentes estéticos, etc...
Aprendizaxe baseado en proxectos	1ro BLOQUE Realización de actividades que necesariamente requiren do esforzo creativo, da atención, a participación activa e a colaboración dos estudantes entre si e co profesor, tal como sucede nas etapas creativas do proceso de deseño.
Presentación	1ro BLOQUE Cada grupo de estudantes deberá presentar o produto industrial deseñado nunha sesión de presentacións conxuntas de carácter obrigatorio. A dita sesión, cuxo principal obxectivo é valorar a campaña publicitaria e de comunicación do produto deberán participar todos os estudantes e poderán exporse actividades de interacción.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas horas presenciais como nas de tutoría, ademais de contestar as suxestións recibidas vía e-mail, teléfono ou mediante foros compartidos (MOOVI, onde estarán os diversos temas en soporte electrónico).
Presentación	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas horas presenciais como nas de tutoría, ademais de contestar as suxestións recibidas vía e-mail, teléfono ou mediante foros compartidos (MOOVI, onde estarán os diversos temas en soporte electrónico).
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas horas presenciais como nas de tutoría, ademais de contestar as suxestións recibidas vía e-mail, teléfono ou mediante foros compartidos (MOOVI, onde estarán os diversos temas en soporte electrónico).

Avaliación						
	Descrición	Cualificación		Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Exame de contidos correspondentes ao Primeiro Bloque (Deseño e Comunicación de Produto)	25	B3	C12	D3	D16
Lección maxistral	Exame de contidos correspondentes ao Segundo Bloque (Automatización de elementos en planta)	40	B3	C12	D3	D16
Prácticas de laboratorio	Traballo práctico do Primeiro Bloque (Deseño e Comunicación de Produto)	25	B3	C12	D6	D8
					D9	D14
					D16	D17
					D20	
Prácticas de laboratorio	Traballo práctico do Segundo Bloque (Automatización de elementos en planta)	10	B3	C12	D6	D8
					D9	D14
					D16	D17
					D20	

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación da materia contempla a valoración do traballo do estudante, tanto individual como grupal, presencial ou non presencial, realizada polo profesor e ponderada segundo o indicado no apartado de Avaliación.

Para determinar a cualificación de todas as probas de avaliación empregarase un sistema de valoración numérica con valores comprendidos entre 0,0 e 10,0 puntos, atendendo á lexislación vixente (R.D. 1125/2003 do 5 de setembro, BOE. Nº 224 de 18 de setembro). En calquera caso a materia considérase superada cando a cualificación obtida iguale ou supere os 5,0 puntos sobre 10.

En calquera caso e dada a composición da materia, cada un dos dous bloques de contidos deberá superarse individualmente para alcanzar o aprobado da mesma. É dicir deberase alcanzar unha nota mínima, en cada bloque, de 5,0 puntos sobre 10.

PRIMEIRO BLOQUE DE CONTIDOS - DESEÑO E COMUNICACIÓN DE PRODUTO:

Neste bloque, a materia presenta dúas modalidades diferenciadas na súa primeira convocatoria de avaliación: a avaliación continua e a avaliación non continua ou global. En segunda convocatoria, a avaliación realizarase unicamente a través do exame global correspondente.

Comentarios para Primeira Convocatoria / Convocatoria Ordinaria

O alumno pode seguir as modalidades antes expostas

- Modalidade de avaliación continua

Nesta modalidade os alumnos lograrán superar este bloque da materia se obteñen unha puntuación mínima de cinco puntos (5,0) sobre 10 sen que sexa preciso que realicen a proba correspondente á convocatoria ordinaria. Cada proba de avaliación será valorada sobre 10 puntos. Esíxese obter un mínimo de 5,0 puntos sobre 10 en cada unha das probas de avaliación así

como en cada parte ou subparte das devanditas probas para poder superar este bloque da materia. Os alumnos que non superasen a avaliación continua, é dicir, que non teñan aprobado todas e cada unha das probas de avaliación fixadas, deberán realizar as respectivas recuperacións, presentándose, no seu caso, ao exame de segunda convocatoria. Todo iso sen prexuízo das consideracións e matizacións que o profesor considere adecuadas e oportunas.

- Modalidade de avaliación non continua ou global

Ao comezo do curso os alumnos matriculados posúen un prazo, fixado pola Escola de Enxeñería Industrial, para renunciar de forma explícita á avaliación continua. Neste caso, unha vez solicitada e confirmada, o alumno solicitante deberá comunicar tal efecto ao profesor.

O alumno que renuncie á avaliación continua para superar este bloque da materia deberá realizar un exame final único, na data fixada pola Escola para a Primeira Convocatoria que contemplará todos os contidos teóricos e prácticos de este bloque da materia e incluírá preguntas de resposta curta, de resposta longa, resolución de problemas e desenvolvemento de supostos prácticos. Ademais, será preciso elaborar un proxecto que cubra o deseño e comunicación dun produto existente e coñecido no mercado, definindo detalladamente cada paso do proceso metodolóxico. Os alumnos deben alcanzar unha nota mínima de 5,0 puntos sobre 10; no global e en todas e cada unha das devanditas probas; para aprobar a materia.

Comentarios para Segunda Convocatoria / Convocatoria Extraordinaria

Aqueles alumnos que non superasen este bloque da materia na Convocatoria Ordinaria, en calquera das modalidades antes sinaladas terán unha segunda oportunidade para aprobar o devandito bloque da materia realizando o exame de segunda convocatoria na data fixada pola Escola de Enxeñería Industrial.

O exame de segunda convocatoria contemplará todos os contidos teóricos e prácticos de este bloque da materia e incluírá preguntas de resposta curta, de resposta longa, resolución de problemas e desenvolvemento de supostos prácticos. Ademais, será preciso elaborar un proxecto que cubra o deseño e comunicación dun produto existente e coñecido no mercado, definindo detalladamente cada paso do proceso metodolóxico. Os alumnos deben alcanzar unha nota mínima de 5,0 puntos sobre 10; no global e en todas e cada unha das devanditas probas; para aprobar a materia.

SEGUNDO BLOQUE DE CONTIDOS - AUTOMATIZACIÓN DE ELEMENTOS EN PLANTA:

Proba oral/escrita (40% da nota final). Realizarase un exame final sobre os contidos da materia que incluírá problemas e exercicios. Avaliación das Prácticas (10% da nota final). Realizarase unha Avaliación Continua do traballo de cada alumno nas prácticas. Se esta Avaliación Continua non se supera ao longo do cuadrimestre, o alumno terá dereito a un exame de prácticas para poder superar a avaliación das prácticas

Deberanse superar ambas as partes (exame oral/escrito e prácticas) para aprobar este bloque da materia.

Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria. Deberanse superar ambas as partes (exame oral/escrito e prácticas) para aprobar a materia.

Comportamiento ético

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc...) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la asignatura. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún material docente ni dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir material o un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Boothroyd, G., et. al., **Product Design for Manufacture and Assembly**, 3ª, CRC Press, 2011

Lidwell, William; Holden, Kritina ; Butler, Jill, **Principios Universales de Diseño**, Blume (Naturart), 2011

Ulrich, K.T. y Eppinger, S.D., **Diseño y Desarrollo de Productos**, McGraw-Hill Interamericana, 2009

Lidwell, William; Holden, Kritina ; Butler, Jill, **Universal Principles of Design**, Rockport Publishers, 2010

Mandado, E.; Marcos, J.; et al., **Autómatas Programables y Sistemas de Automatización**, 2ª, Marcombo, 2009

Nordin, Margareta; Frankel, Victor, **Biomecánica Básica del Sistema Musculoesquelético**, 3ª, McGraw Hill Interamericana, 2004

Bibliografía Complementaria

Bayley, S., **Guía Conran del diseño**, Alianza, 1992

Galán, J.; et al., **El Diseño Industrial en España**, Cátedra, 2010

García Melón, M.; et al., **Fundamentos del diseño en la ingeniería**, Editorial de UPV, 2009

Gomez Senent, E, **Teoría y metodología del proyecto**, Editorial de UPV, 2008

Nordin, Margareta; Frankel, Victor, **Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System**, 4ª, Wolters Kluwer, 2012

Porras, A. & Montero, A.P, **Autómatas Programables. Fundamento. Manejo. Instalación y Práctica**, McGraw-Hill, 1990

Romera, J.P; Lorite, J.A; Montoro, S., **Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables**, Paraninfo, 2002

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Sistema para o deseño e desenvolvemento do produto/V12G380V01934

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Fundamentos de automática/V12G380V01403

Enxeñaría gráfica/V12G380V01602

Outros comentarios

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia. De maneira moi especial, recoméndase superar previamente as tres materias sinaladas no apartado anterior.
