



DATOS IDENTIFICATIVOS

Diseño y comunicación de producto y automatización de elementos en planta

Asignatura	Diseño y comunicación de producto y automatización de elementos en planta			
Código	V12G380V01931			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Diseño en la ingeniería Ingeniería de sistemas y 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/			

Descripción general La materia está compuesta por dos bloques temáticos que se imparten de forma paralela. El primer bloque está relacionado con el diseño y la comunicación de producto mientras el segundo con la automatización de elementos en planta, cada uno de ellos impartido por áreas diferentes.

OBJETIVOS DEL PRIMER BLOQUE:

- Comprender y manejar diversos aspectos del diseño de productos tales como: modelo, función, forma, estética, ergonomía, calidad, facilidad de uso y fabricación, factores de diseño, entorno ambiental, etc....
- Formar al estudiante en la cultura del diseño, explorando las nuevas posibilidades existentes en el campo del diseño industrial, fomentando con ello la innovación y la competitividad del producto.
- Conocer las distintas metodologías aplicables al diseño de productos industriales, así como los diversos factores y aspectos que intervienen en el control de su ciclo de vida.
- Distinguir y aplicar las distintas técnicas, métodos y metodologías que manejan el proceso de diseño de productos industriales, profundizando en las bases tecnológicas sobre las que se sustentan.
- Integrar, dentro de las principales metodologías de diseño, diferentes métodos para optimizar el propio diseño y desarrollo del producto industrial, dar soporte y mejorar las decisiones involucradas y poder aplicar técnicas de prototipado en el análisis de las alternativas de diseño obtenidas.
- Comprender y emplear diferentes técnicas para comunicar y hacer llegar con eficacia un nuevo producto industrial al público objetivo, haciéndolo atractivo para ellos, incrementando su utilidad y el cumplimiento de las necesidades a través de los requerimientos técnicos.
- Dotar al alumno de la capacidad para extraer conclusiones óptimas a partir de su experiencia y conocimiento mediante la búsqueda de soluciones a problemas reales empleando técnicas creativas adecuadas.
- Introducir conceptos de aplicación en otras asignaturas dentro del mismo campo de estudio tal y como Sistema para el Diseño y Desarrollo del Producto, materia consecuente y complementaria.

OBJETIVOS DEL SEGUNDO BLOQUE:

- Habilidad para concebir y desarrollar sistemas automáticos.
- Capacidad de seleccionar y configurar un autómata programable industrial para una aplicación específica de automatización, así como determinar el tipo y características de los sensores y actuadores necesarios.
- Obtener la capacidad de analizar las necesidades de un proyecto de automatización y fijar sus especificaciones eliminando ambigüedades e incongruencias.
- Destreza para concebir, valorar, planificar, desarrollar e implantar proyectos automáticos utilizando los principios y metodologías propias de la ingeniería.
- Capacidad de traducir un modelo de funcionamiento a un programa de autómata.
- Detectar y diagnosticar errores y averías en procesos de automatización industrial.
- Ser capaz de integrar distintas tecnologías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc.) en una única automatización.

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
C12	CE12 Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D14	CT14 Creatividad.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocimiento de la metodología para el diseño de producto y de los factores y aspectos que intervienen en el control de su ciclo de vida.	B3	D8 D14 D17
Sumergirse en la cultura del diseño, abriendo la mente a nuevas posibilidades, fomentando la innovación y la competitividad.		D3 D8 D14 D16 D17
Comprensión y manejo de diversos aspectos del diseño de productos como: modelo, función, forma, estética, ergonomía, calidad, facilidad de fabricación, entorno ambiental, etc.	B3	D8 D9 D14

Comprensión de los fundamentos a tener en cuenta para conseguir un diseño ergonómico para el usuario.	B3	D9 D16
Conocimiento de las técnicas a seguir para comunicar y hacer llegar con eficacia un nuevo diseño a los usuarios.	B3	D3 D6 D17
Habilidad para la concebir y desarrollar sistemas automáticos.	C12	D8 D14
Capacidad de seleccionar y configurar un autómatas programable industrial para una aplicación específica de automatización así como determinar el tipo y características de los sensores y actuadores necesarios	C12	D8 D9 D16
Destreza para concebir, valorar, planificar, desarrollar e implantar proyectos automáticos utilizando los principios y metodologías propias de la ingeniería.	C12	D6 D20
Capacidad de traducir un modelo de funcionamiento a un programa de autómatas	C12	D6

Contenidos

Tema

PRIMER BLOQUE - DISEÑO Y COMUNICACIÓN DE PRODUCTO

1. El diseño	1.1. Concepto. Tipos de diseño. Diseño de producto. 1.2. Evolución histórica. Tendencias actuales. 1.3. El diseño en su ámbito geográfico. 1.4. Teorías sobre el diseño. Análisis comparativo.
2. Metodologías de Diseño y Técnicas para el Diseño por Factores (DfX)	2.1. El proceso de diseño 2.2. Principales enfoques de diseño. 2.2.1. Metodologías. 2.2.2. Analogías y diferencias. 2.2. Diseño para la manufactura y el ensamblaje (DfMA) 2.2.1. Características. 2.2.2. Metodología. 2.2.3. Guías.
3. Ingeniería inversa	3.1. Concepto 3.2. Técnicas y métodos para la obtención de datos. 3.3. Herramientas para la manipulación de datos. 3.4. Aplicaciones.
4. La Estética en el diseño	4.1. Fundamentos de la estética 4.2. Factores que influyen en la estética 4.2.1. El color en el diseño 4.2.2. La forma y la proporción 4.3. Aspectos en el diseño para que sea más estético
5. Fundamentos biomecánicos del diseño ergonómico	5.1. Introducción a la Ingeniería Biomecánica. 5.2. Biomecánica del hueso y de la columna lumbar. 5.3. Ergonomía. 5.4. Factores biomecánicos que influyen en el diseño. 5.5. Factores ergonómicos a tener en cuenta en el diseño.
6. Diseño ergonómico de productos y procesos	6.1. Ergonomía de producto. 6.2. Ergonomía del puesto de trabajo. 6.3. Diseño para la prevención de lesiones ergonómicas en el puesto de trabajo. 6.4. Diseño para la prevención de lesiones en el manejo de cargas.
7. Presentación, comunicación y promoción del producto	7.1. La Comunicación del producto industrial. 7.2. La comunicación en la empresa. Identidad Corporativa. 7.3. Tecnologías para la comunicación y promoción del producto. 7.4. Presentación del producto. Etiquetado y envase. 7.5. La distribución. El packaging.
8. Protección industrial de los diseños	8.1. Patentes. Modelos de utilidad. Marcas. 8.2. Patente nacional, europea e internacional. 8.3. Procedimiento para la obtención de patentes. Pasos y requisitos. 8.4. La Oficina Española de Patentes y Marcas. 8.5. El Boletín Oficial de la Propiedad Industrial.

PRÁCTICAS DEL PRIMER BLOQUE

Diseño y comunicación de un producto industrial, a realizar durante las sesiones de prácticas. Se deberá documentar el proceso de diseño seleccionando una metodología rectora adecuada. Se comenzará con el proceso de generación y selección de alternativas de diseño, continuando con la creación de modelos y prototipos virtuales, documentación técnica de fabricación, elaboración de prototipos físicos y diseño de la comunicación del producto industrial final.		Secuencia de actividades: 1. Definición de objetivos y elección del trabajo a realizar. Selección de la metodología de diseño a emplear. 2. Definición de necesidades de usuario y requerimientos técnicos. 3. Identificación de funciones a desarrollar y requisitos del producto. Análisis funcional del mismo. 4. Elaboración de modelos virtuales. Componentes y ensamblaje 5. Elaboración del prototipo físico. 6. Diseño de una campaña de comunicación adecuada al producto. 7. Entrega de la documentación y presentación.
SEGUNDO BLOQUE - AUTOMATIZACIÓN DE ELEMENTOS EN PLANTA		-
1. Diseño e implantación de sistemas automáticos. (3 horas)	1.1.- Normativa seguridad de máquinas. 1.2.- Recorrido por la normativa. 1.3.- Modos de funcionamiento. 1.3.1.- Organizaciones características: 3 y 4 estados. 1.3.2.- Seguridades en los modos manuales. 1.3.3.- Otros modos. 1.3.4.- Otros aspectos relevantes en la gestión de modos	
2. Transductores y Accionamientos. (6 horas)	2.1.- Transductores. 2.1.1.- Características básicas. 2.1.2.- Clasificación según la magnitud física a medir. 2.2.- Dispositivos de actuación. 2.2.1.- Accionamientos y pre-accionamientos eléctricos. 2.2.2.1.- Variadores de frecuencia 2.2.2.- Accionamientos y pre-accionamientos neumáticos. 2.3.- Automatismos básicos cableados. 2.3.1.- Automatismos neumáticos e hidráulicos. 2.3.2.- Automatismos electromecánicos. 2.4.- Reguladores industriales.	
3. Modelado de automatismos. (4 horas)	3.1.- Grafos de estados. 3.2.- Ampliación de Redes de Petri. 3.2.1.- Modelado de sistemas complejos. 3.2.2.- Concurrencia. 3.2.3.- Sincronización de tareas. 3.2.4.- Modularidad.	
4. Automatización mediante autómatas programables industriales. (3 horas)	4.1.- Tipos de automatización 4.2.- Elementos necesarios para automatizar 4.3.- Motivos para automatizar 4.4.- Estrategias de automatización 4.5.- Sistemas de cableado	
5. Programación de autómatas. Lenguajes normalizados. (4 horas)	5.1.- Lenguajes normalizados 5.2.- Diagrama funcional de secuencias (SFC) 5.2.1.- Etapas. Transiciones. 5.2.2.- Ramas alternativas. Saltos. Ramas simultáneas. 5.3.- Conceptos avanzados de SFC. 5.3.1.- Denominación de las etapas. 5.3.2.- Acciones asociadas a etapas. Acciones condicionadas. 5.3.3.- Eventos y acciones asociadas. 5.3.4.- Temporizaciones y contajes.	
6. Integración de Tecnologías. (6 horas)	6.1.- Integración 6.2.- Comunicaciones industriales. 6.3.- Jerarquía de procesos. 6.4.- Jerarquía de redes industriales: Buses de campo. 6.5.- Sistemas de interfaz Hombre-Máquina. 6.5.1- Terminales de operador.	
PRÁCTICAS DEL SEGUNDO BLOQUE		
P1. Implantación de un sistema automático (2 horas)	Aplicación de la normativa y modos de funcionamiento.	
P2. Variadores de frecuencia (2 horas)	Puesta en funcionamiento de un accionamiento basado en un variador de frecuencia.	
P3. Modelado de automatismos (2 horas)	Implantación de un sistema modelado mediante una red de Petri con un autómata programable.	
P4. Cableado (2 horas)	Cableado de un sistema automático basado en un autómata programable.	
P5. Modelado normalizado (2 horas)	Implementación de un controlador programable utilizando herramientas normalizadas de programación de autómatas.	
P6. Buses de campo (2 horas)	Parametrización de un variador a través de un bus de campo.	

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	39	65
Lección magistral	26	39	65
Prácticas de laboratorio	12	18	30
Prácticas de laboratorio	12	18	30
Seminario	3	8	11
Aprendizaje basado en proyectos	3	6	9
Presentación	5	10	15

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	1er BLOQUE Sesión magistral con participación activa de los estudiantes. Cada unidad temática será presentada por el profesor empleando los recursos audiovisuales apropiados y complementada con las comentarios que los estudiantes realicen en base a la bibliografía recomendada o a las ideas novedosas que puedan surgir. Durante las clases magistrales se plantearán ejercicios a resolver parcial o totalmente, de manera individual o grupal, orientados a facilitar la mejor comprensión de los contenidos y métodos para su aprovechamiento en la práctica del diseño.
Lección magistral	2do BLOQUE Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.
Prácticas de laboratorio	1er BLOQUE Se propone la realización, por un grupo de alumnos, de un proyecto o trabajo de diseño a realizar a lo largo del cuatrimestre, durante las sesiones presenciales correspondientes a las clases de prácticas de la asignatura. Asimismo, estas horas deberán ser complementadas por otras no presenciales y con aquellas que, a solicitud del grupo, puedan corresponderse con horas presenciales de apoyo de las sesiones creativas en grupo y tutorías grupales y/o individuales. El proyecto consistirá en el diseño y comunicación de un producto industrial existente y conocido. Para ello, cada grupo de alumnos, deberá identificar, detallar y documentar los pasos precisos para implementar un proceso de diseño completo. Así, una vez seleccionada la metodología de diseño más adecuada, los alumnos deberán definir el público objetivo y las necesidades de éste relativas al producto a diseñar. Tras esto deberán abordar la definición de los requerimientos técnicos del producto identificando sus funciones y realizando un completo análisis funcional del mismo. Completada esta parte, deberán realizar un prototipo virtual adecuado con el objetivo de abordar, posteriormente, la concreción de un prototipo físico funcional. Asimismo, deberán documentar todo el proceso y realizar los planos de definición y fabricación del producto. Finalmente deberán diseñar una campaña de comunicación ajustada al producto diseñado, desarrollando la componente estética del mismo la cual se verá reflejada en la definición y propio diseño no sólo del producto sino de una marca distintiva del mismo que deberá ser reflejada en todos los aspectos comunicativos del proyecto. De igual modo elaborarán un breve anuncio publicitario del producto que involucrará edición multimedia de contenidos. El proceso estará coordinado por el profesor en todo momento desde la elección inicial del trabajo a realizar hasta la presentación del producto, pasando por las sucesivas fases intermedias en las que cada grupo tendrá que efectuar entregas parciales. Finalmente cada grupo de prácticas efectuará la presentación del producto diseñado y la entrega de la documentación pertinente.
Prácticas de laboratorio	2do BLOQUE Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría a situaciones concretas que puedan ser desarrolladas en el laboratorio de la asignatura.
Seminario	1er BLOQUE Actividades de refuerzo al aprendizaje mediante el desarrollo de sesiones destinadas a la búsqueda de ideas novedosas de interés para los respectivos trabajos o bien a la explicación de contenidos teóricos, el análisis y la evaluación de las propuestas, la elección de componentes estéticos, etc...
Aprendizaje basado en proyectos	1er BLOQUE Realización de actividades que necesariamente requieren del esfuerzo creativo, de la atención, la participación activa y la colaboración de los estudiantes entre sí y con el profesor, tal como sucede en las etapas creativas del proceso de diseño.
Presentación	1er BLOQUE Cada grupo de estudiantes deberá presentar el producto industrial diseñado en una sesión de presentaciones conjuntas de carácter obligatorio. El dicha sesión, cuyo principal objetivo es valorar la campaña publicitaria y de comunicación del producto deberán participar todos los estudiantes y podrán plantearse actividades de interacción.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminario	Los profesores atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las horas presenciales como en las de tutoría, además de contestar a las sugerencias recibidas vía e-mail, teléfono o mediante foros compartidos en la plataforma MOOVI, donde estarán los diversos temas en soporte electrónico.
Presentación	Los profesores atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las horas presenciales como en las de tutoría, además de contestar a las sugerencias recibidas vía e-mail, teléfono o mediante foros compartidos en la plataforma MOOVI, donde estarán los diversos temas en soporte electrónico.
Aprendizaje basado en proyectos	Los profesores atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto en las horas presenciales como en las de tutoría, además de contestar a las sugerencias recibidas vía e-mail, teléfono o mediante foros compartidos en la plataforma MOOVI, donde estarán los diversos temas en soporte electrónico.

Evaluación						
	Descripción	Calificación		Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	Examen de contenidos correspondientes al Primer Bloque (Diseño y Comunicación de Producto)	25	B3	C12	D3	D16
Lección magistral	Examen de contenidos correspondientes al Segundo Bloque (Automatización de elementos en planta)	40	B3	C12	D3	D16
Prácticas de laboratorio	Trabajo práctico del Primer Bloque (Diseño y Comunicación de Producto)	25	B3	C12	D6	D8
					D9	D14
					D16	D17
					D20	
Prácticas de laboratorio	Trabajo práctico del Segundo Bloque (Automatización de elementos en planta)	10	B3	C12	D6	D8
					D9	D14
					D16	D17
					D20	

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación de la asignatura contempla la valoración del trabajo del estudiante, tanto individual como grupal, presencial o no presencial, realizada por el profesor y ponderada según lo indicado en el apartado de Evaluación.

Para determinar la calificación de todas las pruebas de evaluación se empleará un sistema de valoración numérica con valores comprendidos entre 0,0 y 10,0 puntos, atendiendo a la legislación vigente (R.D. 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE. Nº 224 de 18 de setiembre). En cualquier caso la asignatura se considera superada cuando la calificación obtenida iguale o supere los 5,0 puntos sobre 10.

En cualquier caso y dada la composición de la materia, cada uno de los dos bloques de contenidos deberá superarse individualmente para alcanzar el aprobado de la misma. Es decir se deberá alcanzar una nota mínima, en cada bloque, de 5,0 puntos sobre 10.

PRIMER BLOQUE DE CONTENIDOS - DISEÑO Y COMUNICACIÓN DE PRODUCTO:

En este bloque, la asignatura presenta dos modalidades diferenciadas en su primera convocatoria de evaluación: la evaluación continua y la evaluación no continua o global. En segunda convocatoria, la evaluación se realizará únicamente a través del examen global correspondiente.

Comentarios para Primera Convocatoria / Convocatoria Ordinaria

El alumno puede seguir las modalidades antes expuestas

- Modalidad de evaluación continua

En esta modalidad los alumnos lograrán superar este bloque de la asignatura si obtienen una puntuación mínima de cinco puntos (5,0) sobre 10 sin que sea preciso que realicen la prueba correspondiente a la convocatoria ordinaria. Cada prueba de evaluación será valorada sobre 10 puntos. Se exige obtener un mínimo de 5,0 puntos sobre 10 en cada una de las pruebas de evaluación así como en cada parte o subparte de dichas pruebas para poder superar este bloque de la asignatura. Los alumnos que no hayan superado la evaluación continua, es decir, que no hayan aprobado todas y cada una de las pruebas de evaluación fijadas, deberán realizar las respectivas recuperaciones, presentándose, en su caso, al examen de segunda convocatoria. Todo ello sin perjuicio de las consideraciones y matizaciones que el profesor considere adecuadas y oportunas.

- Modalidad de evaluación no continua o global

Al comienzo del curso los alumnos matriculados poseen un plazo, fijado por la Escuela de Ingeniería Industrial, para renunciar de forma explícita a la evaluación continua. En este caso, una vez solicitada y confirmada, el alumno solicitante deberá comunicar tal efecto al profesor.

El alumno que renuncie a la evaluación continua para superar este bloque de la asignatura deberá realizar un examen final único, en la fecha fijada por la Escuela para la Primera Convocatoria que contemplará todos los contenidos teóricos y prácticos de este bloque de la asignatura e incluirá preguntas de respuesta corta, de respuesta larga, resolución de problemas y desarrollo de supuestos prácticos. Además, será preciso elaborar un proyecto que cubra el diseño y comunicación de un producto existente y conocido en el mercado, definiendo detalladamente cada paso del proceso metodológico. Los alumnos deben alcanzar una nota mínima de 5,0 puntos sobre 10; en el global y en todas y cada una de dichas pruebas; para aprobar la asignatura.

Comentarios para Segunda Convocatoria / Convocatoria Extraordinaria

Aquellos alumnos que no hayan superado este bloque de la asignatura en la Convocatoria Ordinaria, en cualquiera de las modalidades antes señaladas tendrán una segunda oportunidad para aprobar dicho bloque de la asignatura realizando el examen de segunda convocatoria en la fecha fijada por la Escuela de Ingeniería Industrial.

El examen de segunda convocatoria contemplará todos los contenidos teóricos y prácticos de este bloque de la asignatura e incluirá preguntas de respuesta corta, de respuesta larga, resolución de problemas y desarrollo de supuestos prácticos. Además, será preciso elaborar un proyecto que cubra el diseño y comunicación de un producto existente y conocido en el mercado, definiendo detalladamente cada paso del proceso metodológico. Los alumnos deben alcanzar una nota mínima de 5,0 puntos sobre 10; en el global y en todas y cada una de dichas pruebas; para aprobar la asignatura.

SEGUNDO BLOQUE DE CONTENIDOS - AUTOMATIZACIÓN DE ELEMENTOS EN PLANTA:

Prueba oral/escrita (40% de la nota final). Se realizará un examen final sobre los contenidos de la materia que incluirá problemas y ejercicios. Evaluación de las Prácticas (10% de la nota final). Se realizará una Evaluación Continua del trabajo de cada alumno en las prácticas. Si esta Evaluación Continua no se supera a lo largo del cuatrimestre, el alumno tendrá derecho a un examen de prácticas para poder superar la evaluación de las prácticas.

Se deberán superar ambas partes (examen oral/escrito y prácticas) para aprobar este bloque de la materia.

En la 2ª convocatoria del mismo curso el alumno deberá examinarse de las partes no superadas en la 1ª convocatoria. Se deberán superar ambas partes (examen oral/escrito y prácticas) para aprobar la 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).

Fuentes 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
Porrás, 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Sistema para el diseño y desarrollo del producto/V12G380V01934

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101
Fundamentos de automática/V12G380V01403
Ingeniería gráfica/V12G380V01602

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia. De manera muy especial, se recomienda haber superado previamente las tres materias señaladas en el apartado anterior.