



## Escola de Enxeñaría Industrial

### Información

Para obter información adicional sobre o centro e os seus títulos visitar a páxina web do centro <https://eei.uvigo.es/>

## Máster Universitario en Mecatrónica

### Materias

#### Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V04M093V01101	Análise Elástica polo Método dos Elementos Finitos	1c	3
V04M093V01102	Análise Plástica polo Método dos Elementos Finitos	1c	3
V04M093V01103	Aplicacións Avanzadas de Lubricación e Lubricantes	1c	3
V04M093V01104	Comunicacións Industriais	1c	3
V04M093V01105	Deseño de Elementos Mecánicos	1c	3
V04M093V01107	Introdución ao Control de Eixos	1c	3
V04M093V01108	Modelado de Sistemas Mecánicos e Industrialización do Deseño	1c	3
V04M093V01109	Programación Avanzada de Autómatas	1c	3
V04M093V01110	Programación de Sistemas Embebidos	1c	3
V04M093V01111	Sensores e Actuadores para Maquinaria	1c	3
V04M093V01112	Simulación de Sistemas Mecatrónicos	1c	3
V04M093V01114	Técnicas Especiais de Mallado	1c	3
V04M093V01201	Aplicación dos Microcontroladores e Dispositivos Lóxicos Programables en Mecatrónica	2c	3
V04M093V01202	Automatización de Maquinaria	2c	3
V04M093V01203	Control Multieixo Sincronizado	2c	3
V04M093V01204	Deseño de Superficies Asistido por Computador	2c	3

V04M093V01205	Electrónica de Potencia para Maquinaria	2c	3
V04M093V01206	Xestión do Ciclo de Vida do Produto: PLM/PDM	2c	3
V04M093V01207	Enxeñaría de Sistemas para o Desenvolvemento de Maquinaria	2c	3
V04M093V01209	Seguridade nas Máquinas	2c	3
V04M093V01210	Simulación Dinámica MBS de Sistemas	2c	3
V04M093V01211	Sistemas Robotizados	2c	3
V04M093V01212	Técnicas de Análise para a Aplicación en Máquinas e Optimización de Sistemas Mecatrónicos	2c	3
V04M093V01213	Selección de Materiais para Maquinaria	2c	3
V04M093V01214	Prácticas Externas	2c	3
V04M093V01215	Traballo de Fin de Máster	2c	6

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise Elástica polo Método dos Elementos Finitos**

Materia	Análise Elástica polo Método dos Elementos Finitos			
Código	V04M093V01101			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Izquierdo Belmonte, Pablo			
Profesorado	Izquierdo Belmonte, Pablo			
Correo-e	pabloizquierdob@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	Estudo da técnica do método dos elementos finitos (FEM) aplicada a comportamentos lineais tales como a elasticidade en materiais, réximes permanentes isoestáticos, etc., mediante o uso e manexo de software FEM			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
B11	Trabajo en equipo
C1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
C5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
C7	CE7 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar componentes mecánicos y materiales en sistemas mecatrónicos

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidade para realizar ensaios estruturais polo MEF (FEM) lineais de pezas e ensamblaxes	B1 B5 B6 B8 B11 C1 C5 C7

**Contidos**

Tema	
1. Descrición do método FEM	1.1. Descrición teórica dos fundamentos do método FEM. 1.2. Descrición da contorna de simulación FEM con software para análise lineal.
2. Simulación elástica FEM de pezas.	2.1 Manexo de software FEM en pezas. 2.2 Cálculo de tensións en pezas. 2.3 Cálculo de deformacións en pezas.
3. Simulación elástica FEM de ensamblaxes.	3.1 Manexo de software FEM en ensamblaxes. 3.2 Cálculo de tensións en ensamblaxes. 3.3 Cálculo de deformacións en ensamblaxes.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	2	1	3
Prácticas con apoio das TIC	20	50	70
Práctica de laboratorio	2	0	2

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición de contidos teóricos no tema introductorio e no tema de análise dos resultados obtidos. Explicacións de manexo de software FEM
Prácticas con apoio das TIC	Explicación práctica do manexo de software FEM. Realización de exercicios de análise elástica polo método dos elementos finitos mediante manexo de software FEM

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	O alumno avanzará na realización das tarefas apoiándose na atención personalizada por parte do profesorado que lle guiará na resolución das mesmas e axudarlle a solucionar aqueles problemas que teña durante a súa realización.

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas con apoio das TIC	Realización de exercicios propostos polo profesorado sobre simulación *FEM.	40	B1 B5 B6 B8 B11	C1 C5 C7
Práctica de laboratorio	Exercicio de modelado e deseño a realizar polo alumno de forma individual en aula informática, sobre o que levará a cabo a simulación *FEM completa, análise de resultados, e a realización dun informe técnico do mesmo.  REALIZARANSE VARIOS EXERCICIOS, CADA UN DELES POR UN % INFERIOR O 40% (10+10+10+10+20)	60	B1 B5 B6 B8 B11	C1 C5 C7

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

A materia aprobarase #obter unha cualificación igual ou maior que un 5 como nota final, obtida da seguinte forma:- pola asistencia con aproveitamento ás "Prácticas en aulas de informática" e resolución dos exercicios propostos (avaliación continua do 40%)- pola realización de "Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas" consistente na realización dunha actividade final dun traballo completo de simulación segundo condicións dadas e elaboración de informe completo (actividade final do 60%)Para o alumnado suspenso ou que perda o dereito a avaliación continua (por falta de asistencia) realizarase en última sesión docente (primeira edición) e na data indicada polo máster para as probas finais (segunda edición) unha proba (actividade final do 60%) consistente na resolución dun caso real de ensaio \*FEM. Unicamente o alumnado que renuncie á avaliación continua nos prazos establecidos terá dereito a realización dunha proba de exercicios (equivalentes á avaliación continua do 40%) na mesma data da anterior proba. Empregarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación recollida no \*RD 1125/2003 de 5 de setembro, BOE de 18 de setembro

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Eugenio Oñate, **Structural Analysis with the Finite Element Method. Linear Statics**, Springer Netherlands, 2009

Gómez González, Sergio, **SolidWorks simulation**, Ra-Ma, 2010

Lawrence, Kent L., **ANSYS Workbench tutorial : structural & thermal analysis using the ANSYS Workbench**, Schroff, cop., 2010

##### **Bibliografía Complementaria**

Tran, Paul, **Solidworks 2016 : basic tools**, SDC PUBLICATIONS, 2016

Tran, Paul, **SolidWorks 2016 : Advanced Techniques : advanced level tutorials**, SDC PUBLICATIONS, 2016

Gómez González, Sergio, **SolidWorks práctico**, Marcombo, 2012

**ANSYS Inc. products**, ANSYS, cop, 2007

#### **Recomendacións**

##### **Materias que continúan o temario**

Análise Plástica polo Método dos Elementos Finitos/V04M093V01102

Técnicas Especiais de Mallado/V04M093V01114

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Modelado de Sistemas Mecánicos e Industrialización do Deseño/V04M093V01108

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise Plástica polo Método dos Elementos Finitos**

Materia	Análise Plástica polo Método dos Elementos Finitos			
Código	V04M093V01102			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Yáñez Alfonso, Pablo			
Profesorado	Yáñez Alfonso, Pablo			
Correo-e	pyanez@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	Estudo da técnica dos elementos finitos aplicada a comportamentos plásticos e non-lineais, tales como a resistencia a fatiga, roturas, ensaios de impacto, réxime transitorio, etc., mediante manexo de software FEM (ou MEF)			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B1	Capacidade para proyectar, calcular e deseñar produtos e sistemas mecatrónicos
B3	Realizar investigación, desenvolvemento e innovación en produtos, procesos e metodoloxías en el ámbito de la mecatrónica
B5	Capacidade de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B8	Capacidade para aplicar los métodos y principios de la calidad
B9	Capacidade de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
B11	Trabajo en equipo
C1	CE1 Capacidade para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
C5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desenvolvemento y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
C7	CE7 Capacidade para especificar, seleccionar e integrar componentes mecánicos y materiales en sistemas mecatrónicos

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
<input type="checkbox"/> Comprensión das principais causas de non linealidade, aplicación a casos de mecánica, micromecánica, electrónica.	B1 B3 B5
<input type="checkbox"/> Coñecemento da metodoloxía de cálculo do MEF, aplicado aos casos de non *linealidade.	B6 B8
<input type="checkbox"/> Destreza en técnicas de importación de xeometría e mallado mediante programas de cálculo.	B9 B11
<input type="checkbox"/> Destreza na resolución de problemas non lineais mediante software de simulación.	C1 C5 C7

**Contidos**

Tema	
1. Bases para a análise plástica:	a. Causas de non linealidade, aplicación a casos de mecánica, micromecánica e electrónica. b. Propiedades non lineais de materiais. c. Características do réxime transitorio en ensaios térmicos.
2. Metodoloxía de cálculo MEF:	a. Tipos de elementos de mallado. b. Formulación de matrices de elementos plásticos. c. Métodos de solución. d. Estimación do erro.

3. Bases para programas de aplicación:	a. Importación de xeometría, bases de datos de electrónica. b. Tipos de mallado, e malla adaptativa aplicada a placas electrónicas (contros de malla e transicións).
4. Exemplos de aplicación:	a. Cálculo de non linealidades debidas á xeometría (grandes deformacións e desprazamentos). b. Non linealidad polo material: *plasticidad e hiperelasticidad. c. Non linealidad debido ao contacto, aplicación á micromecánica. d. Non linealidad debida ao nacemento e morte de elementos. e. Ensaio térmicos, estudo de réxime transitorio, aplicación a compoñentes electrónicos.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	2	1	3
Prácticas con apoio das TIC	20	50	70
Práctica de laboratorio	2	0	2

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición de contidos teóricos no tema introductorio e nel tema de análise dos resultados obtidos. Explicacións de manexo de software FEM
Prácticas con apoio das TIC	Explicación práctica do manexo de software FEM. Realización de exercicios de análise plástica por el método dos elementos finitos mediante manexo de software FEM e resolución de casos non lineais mediante software FEM

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Os alumnos contasen con tutorías personalizadas para resolver as dúbidas que aparezan na aprendizaxe do software para a resolución dos problemas e exercicios expostos. O alumno avanzará na realización das tarefas apoiándose en la atención personalizada por parte do profesorado que lle guiará en la resolución das mesmas e axudarlle a solucionar aqueles problemas que teña durante a súa realización.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas con apoio das TIC	Realización de actividades co profesorado e entregas individuais do alumnado	40	B1 B3 B5 B6 B8 B9 B11 C1 C5 C7
Práctica de laboratorio	Proporase casos prácticos que recollan as bases do aprendido durante as xornadas de prácticas, ademais de valorar as actividades realizadas durante as prácticas. Cada caso práctico proposto non superará en ningún caso 1 punto e o prazo será superior ou igual a unha semana para a súa realización.	60	B1 B3 B5 B6 B8 B9 B11 C1 C5 C7

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia aprobarase se se obtén unha cualificación igual ou maior que un 5 como nota final, obtida da seguinte forma:

- pola asistencia con aproveitamento a as "Prácticas en aulas de informática" e resolución dos exercicios propostos (40%)-  
pola realización de "Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas" consistente na realización dunhas actividades finais de simulación segundo condicións dadas. Cada caso práctico proposto non superará en ningún caso 1 punto e o prazo será superior ou igual a unha semana para a súa realización.(60%)

Para el alumnado suspenso ou que perda o dereito a avaliación continua (por falta de asistencia) realizarase en últimaa

sesión docente (primeira edición) e na data indicada por el máster para as probas finais (segunda edición) unha proba consistente na resolución dun caso real de ensaio FEM.

Empregarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación recollida no RD 1125/2003 de 5 de setembro, BOE de 18 de setembro

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Drábek, Pavel, **Methods of nonlinear analysis : applications to differential equations**, Springer Basel, 2013

Lawrence, Kent L., **ANSYS Workbench tutorial : structural & thermal analysis using the ANSYS Workbench**, Schroff, cop., 2010

#### **Bibliografía Complementaria**

Reddy, J. N., **An Introduction to nonlinear finite element analysis**, 2006

**ANSYS Inc. products**, ANSYS, cop.,

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Técnicas Especiais de Mallado/V04M093V01114

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Análise Elástica polo Método dos Elementos Finitos/V04M093V01101

Deseño de Elementos Mecánicos/V04M093V01105



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Aplicacións Avanzadas de Lubricación e Lubrificantes**

Materia	Aplicacións Avanzadas de Lubricación e Lubrificantes			
Código	V04M093V01103			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Profesorado	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Correo-e	avilan@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia abórdanse os conceptos *tribolóxicos máis relevantes: causas e efectos da fricción e o desgaste, tipos e propiedades dos distintos *lubrificantes e sistemas de *lubricación. Así mesmo fórmase ao alumno para o deseño adecuado de sistemas de *lubricación.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

**Contidos**

Tema	
Introdución á triboloxía	Introdución Sistemas tribolóxicos/tribotécnicos
Estrutura superficial	Características xeométricas Características fisicoquímicas
Mecánica do contacto	Conceptos O desgaste Fenómenos térmicos
Fricción entre sólidos	Lei de Coulomb da fricción seca. Coeficientes de fricción. Efectos térmicos. Exemplos
O desgaste	Definición Tipos de desgaste Factores de influencia
Lubricación	Tipos de lubricantes Lubricación de elementos mecánicos Sistemas de lubricación Mantemento

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	14	10	24
Resolución de problemas	10	10	20
Exame de preguntas obxectivas	1	30	31

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Lección maxistral	Exposición de conceptos e debate

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Asistencia ao alumno para que asimile e saiba aplicar adecuadamente os conceptos manexados na materia
Resolución de problemas	Asistencia ao alumno para que asimile e saiba aplicar adecuadamente os conceptos manexados na materia
Probas	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	Asistencia ao alumno para que asimile e saiba aplicar adecuadamente os conceptos manexados na materia

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas obxectivas	Probas tipo test a través da plataforma de teledocencia na que se avalían os conceptos adquiridos tras cada sesión docente. Avalíanse os conceptos teóricos e implica a resolución de problemas por parte do alumno de forma autónoma. Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe.	100	

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

A materia aprobarase se se obtén unha cualificación igual ou maior que 5 como nota final. Realizaranse probas de preguntas obxectivas no horario lectivo aprobado pola Escola. Ningunha das probas poderá superar o tanto por cento máximo establecido legalmente. Poderanse establecer cualificacións mínimas en calquera das probas para acceder á ponderación xeral. Os contidos, as datas, as ponderacións e outros detalles específicos de cada proba publicaranse a través da plataforma de teledocencia cunha antelación mínima axeitada, nunca inferior a dúas semanas antes da súa realización. Empregarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (RD 1125/2003 do 5 de setembro, BOE do 18 de setembro). Avaliación global. Para o alumnado que renuncie expresamente á avaliación continua realizarase un único exame no que se poderán avaliar todos os contidos da materia, puntuado sobre 10 puntos. Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de dispositivos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

**Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria**

P.R. Albarracín, **Tribología y lubricación industrial y automotriz**, LITOCHOA,

Dudley Fuller, **Teoría y práctica de la lubricación**, Interciencia,

Zenon Pawlak, **Tribochemistry of lubricating oils**, Elsevier,

Gwidon W. Stachowiak, Andrew W. Batchelor, **Engineering Tribology**, Butterworth-Heinemann,

www.skf.com,

**Recomendacións**

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Comunicacións Industriais</b>				
Materia	Comunicacións Industriais			
Código	V04M093V01104			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Díaz-Cacho Medina, Miguel Ramón			
Profesorado	Díaz-Cacho Medina, Miguel Ramón Garrido Campos, Julio Prado Cambeiro, Jaime			
Correo-e	mcacho@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	(*)Diseño e implementación de sistemas de comunicación para la mecatrónica			

<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>	
Código	
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
B2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
B10	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia y transmitir conceptos, especificaciones y funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita
B12	Hablar bien en público
C2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
C4	CE4 Capacidad para especificar e implementar técnicas de control

<b>Resultados previstos na materia</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Destreza no manexo de buses de campo e os seus recursos.	B6 B7 B10 B12 C2
Coñecemento dos fundamentos dos sistemas de comunicacion industrial.	B7 B10 B12 C2 C4
Coñecementos para deseñar e implementar sistemas de comunicación para a mecatrónica	B1 B2 B5 B6 B7 C2 C4
Capacidade para monitorizar e manter buses de campo en sistemas mecatrónicos complexos	B6 B7 C2

<b>Contidos</b>
Tema

Tema 1.- Introducción ás comunicacións industriais	Redes de datos: redes de empresa e de fábrica, redes de célula. Redes de control: redes de controladores, redes de sensores-*actuadores
Tema 2.- Principios e funcionamento de distintos buses de campo	Características xerais. Capa física. Capa de enlace. Control de acceso ao medio. Control lóxico. Capa de aplicación.
Tema 3.- Elementos estruturais de distintos buses de campo	Unidades de entrada-saída remota. Sensores/*Actuadores con recursos de comunicación integrados. Módulos principais. Módulos pasarela. Repetidores. Módulos de enlace.
Tema 4.- Parametrización e posta en marcha de distintos buses de campo. Monitorización e Diagnóstico	Bus PROFIBUS-DP. Bus PROFINET. Bus ETHERCAT.
Tema 5. IloT. Protocolos e Tecnoloxías.	ModBus, MQTT, OPC-UA.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	4	10	14
Estudo de casos	4	20	24
Prácticas de laboratorio	8	15	23
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	4	6
Práctica de laboratorio	2	6	8

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Presentación de contidos na aula con axuda de computador e medios audiovisuais.
Estudo de casos	Solución de casos prácticos con axuda de ferramentas informáticas. Traballo en equipo.
Prácticas de laboratorio	En laboratorios tecnolóxicos ou en aulas informáticas.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos	Orientarase ao alumno de xeito individual sobre os pasos a seguir para a resolución das súas dúbidas.
Prácticas de laboratorio	Traballarase co alumno en tempo real, monitorizando continuamente a súa evolución.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Estudo de casos	Traballo indivigual dun caso de comunicacións industriais baseado nos contidos teóricos. O traballo é proposto polo profesor.	30	B1 B6	C2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito	20	B1 B2 B5 B6 B7	C2 C4
Práctica de laboratorio	Comprobación de realización e comprensión das prácticas. Eventualmente valorarase a asistencia a seminarios, dependendo da súa natureza.	50	B10 B12	C2 C4

### Outros comentarios sobre a Avaliación

La evaluación mediante examen escrito supondrá el 20% de la calificación global. Se hará constar específicamente la calificación correspondiente a la correcta resolución de cada una de las cuestiones que la compongan. La suma de estas calificaciones será de 10 puntos.

La evaluación de pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas formará parte de la calificación global, y supondrá el 50% de la misma. La asistencia a las prácticas supondrá el 25% de la nota y la participación y resultados de los problemas propuestos supondrán un 25%. Su evaluación podrá llevarse a cabo de forma continua, en forma de cuestiones a lo largo de la impartición de las prácticas. La asistencia a las prácticas se comprobará mediante hojas de firmas.

El estudio de casos consistirá en un trabajo individual del estudiante basado en los contenidos de la materia. La nota obtenida tendrá un peso del 30% del global.

La calificación global se calculará como media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada metodología. Será preciso obtener una calificación mínima (que se hará constar en cada prueba de evaluación) en cada una de las partes y una global igual o superior a 5 puntos para superar la asignatura. Los criterios de valoración serán específicos en cada prueba.

---

### **Bibliografía. Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

J.I. Armesto, J. López, R. Marín, **Presentaciones utilizadas en la asignatura,**

E. Mandado, J. Marcos, C. Fernández, J.I. Armesto, **Autómatas programables y sistemas de automatización, 2ª,**

A. Rodríguez, **Comunicaciones industriales, 1ª,**

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

Esta materia é optativa. Serían recomendables uns coñecementos básicos de redes industriais ou de calquera tecnoloxía de redes de datos, e uns coñecementos sinxelos de contornas de programación de autómatas.

No entanto, o procedemento de impartición contempla a posibilidade de facer unha breve formación transversal sobre redes e autómatas.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Elementos Mecánicos**

Materia	Diseño de Elementos Mecánicos			
Código	V04M093V01105			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Casarejos Ruiz, Enrique			
Profesorado	Casarejos Ruiz, Enrique			
Correo-e	e.casarejos@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://www.uvigo.gal/en/university/administration-staff/pdi/enrique-casarejos-ruiz">http://https://www.uvigo.gal/en/university/administration-staff/pdi/enrique-casarejos-ruiz</a>			
Descrición xeral	Cálculo Clásico e Numérico de Elementos Mecánicos Básicos			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
B8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
B9	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
B10	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia y transmitir conceptos, especificaciones y funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita
B11	Trabajo en equipo
B12	Hablar bien en público
C1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
C2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
C3	CE3 Capacidad de gestión y análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica
C5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
C6	CE6 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos
C7	CE7 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar componentes mecánicos y materiales en sistemas mecatrónicos
C10	CE10 Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Análise de casos reais de aplicacións	B5 B9 C1 C6 C7
Aprendizaxe e aplicación de ferramentas informáticas de cálculo e análise	B6 B8 C2 C5

Resolución e presentación de problemas propostos.  
Traballo autónomo.

B1  
B5  
B6  
B7  
B8  
B9  
B10  
B11  
C1  
C2  
C5  
C6  
C7  
C10

Desenvolvemento e presentación de proxectos reais.  
Traballo autónomo.

B1  
B5  
B6  
B7  
B8  
B9  
B10  
B11  
B12  
C1  
C2  
C3  
C5  
C6  
C7  
C10

### Contidos

#### Tema

Presentación da materia	- Introducción á materia - Coñecementos previos: deseño de máquinas, deseño e ensaio de máquinas, teoría de máquinas e mecanismos - Contido da avaliación: exercicios, proxecto, exame.
Transmisións: cálculo de eixos, árbores e *cojinetes	- Descrición dos elementos - Métodos clásicos de cálculo - Métodos numéricos de cálculo - Casos prácticos
Transmisións: cálculo de engrenaxes	- Descrición do elemento - Método clásico de cálculo - Método numérico de cálculo - Casos prácticos
Unións: - tolerancias - unións eixo-cubo - unións atornilladas e roblonadas	- Descrición dos elementos - Método clásico de cálculo - Método numérico de cálculo - Casos prácticos
Cálculo de *correas, cadeas e resortes. Cálculo de *husillos.	- Descrición do elemento - Método clásico de cálculo - Método numérico de cálculo - Casos prácticos

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Presentación	9	0	9
Resolución de problemas	13	0	13
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	26	26
Estudo de casos	0	27	27

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Presentación	Presentación dos temas. Aplicacións.

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Atención personalizada ao alumn@ para a resolución de problemas e/ou exercicios propostos
Presentación	Atención ao alumn@ para a resolución de dúbidas xurdidas no desenvolvemento dos temas presentados
Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Atención personalizada ao alumn@ para solucionar as dúbidas xurdidas en desenvolvemento dos exercicios presentados
Estudo de casos	Atención personalizada ao alumn@ para solucionar as dúbidas xurdidas en desenvolvemento dos traballos e proxectos

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios e problemas, mediante cálculo analítico e/ou mediante o uso de software de cálculo	35	B1 B6 B7 B8 B10 B11 B12	C1 C2 C5 C7 C10
Estudo de casos	Resolución dun caso proposto. Consta de 3 partes a avaliar (1 análise cualitativa e 2 análise cuantitativa), e ningunha pesa máis do 40% na avaliación total.	65	B1 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12	C1 C2 C3 C5 C6 C7 C10

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

O conxunto de exercicios, e casos serven para avaliar ao alumn@ de maneira obxectiva e detallada sobre os contidos da materia e as competencias adquiridas.

Si o alumn@ renuncia a os exercicios do curso, a avaliación comprenderá o estudo dun caso proposto, e unha proba final (exame), pasando o exame a valer o 35% da avaliación.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

**Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica**

VVAA, **Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley**, 0, McGraw-Hill, 0

**Bibliografía Complementaria**

Norton, R., **Diseño de Máquinas**, 0, Pearson, 2000

Mott, R.L., **Diseño de elementos de máquinas**, 0, Pearson, 2006

**Recomendacións**





**DATOS IDENTIFICATIVOS****Introducción ao Control de Eixos**

Materia	Introducción ao Control de Eixos			
Código	V04M093V01107			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Garrido Campos, Julio			
Profesorado	Garrido Campos, Julio Santos Esterán, David			
Correo-e	jgarri@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://webs.uvigo.es/jgarri">http://http://webs.uvigo.es/jgarri</a>			
Descrición xeral	Esta materia ocúpase da metodoloxía para o control de eixes industriais. É dicir, control de posición, velocidade e par de motores mediante variadores e servoamplificadores. A materia ocúpase de como dimensionar, configurar e realizar as aplicacións de control para estes sistemas.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
B2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
B10	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia y transmitir conceptos, especificaciones y funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita
C2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
C4	CE4 Capacidad para especificar e implementar técnicas de control
C8	CE8 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los sistemas electrónicos de control de un sistema mecatrónico.

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Destreza no manexo e deseño de eixes controlados automaticamente.	B1 B2 C4
Coñecer os dispositivos e tecnoloxías dun sistema de control de eixes industrial.	B1 B7 C2
Coñecer a estrutura mecánica e electrónica dos sistemas de control de eixes industriais (sinxelo, formado por un único eixe o por eixes mecanicamente desacampados).	B1 B5 B6 B7 C2 C4 C8
Coñecer os parámetros fundamentais que definen o movemento dun eixe e o seu control.	B1 B10 C2
Coñecer o método e ferramentas matemáticas e informáticas para o dimensionamento dun sistema de control de eixes industrial.	B1 B7 C8
Coñecer os pasos para realizar o control de eixes programado dunha máquina. Coñecer os estándares actuais para o desenrolo dunha aplicación control de eixes industriais (Tecnoloxía PLCOpen e a súa aplicación a proxectos de control de eixes punto a punto e configuración mestre-esclavo).	B5 B6 C2
Capacidade para monitorizar e manter eixes automáticos en sistemas mecatrónicos	B7 C8

## Contidos

### Tema

1. Introducción o control de eixes industriais.	1.1 Tipos de eixes. 1.2 Xeración de referencias y tipos de control. 1.3 Elementos constitutivos dos sistemas de control de eixes industriais. 1.4 Aplicacións características.
2. Dimensionamento básico dun sistema de control de eixes.	2.1 Magnitudes físicas. 2.2 Especificacións: Perfil de velocidades, momentos de inercia, relacións de transmisión, etc. 2.3 Procedementos de dimensionamento.
3. Metodoloxía de configuración e posta en marcha de sistemas de control de eixes.	3.1 Posta en marcha de Variadores. 3.2 Posta en marcha de Servodrives.
4. Programación de movementos de eixes punto a punto: Bloques IEC/PLCOpen Motion Control.	4.1 Introducción ó estándar IEC Motion Control. 4.2 Bloques de xestión de eixes. Bloques de Control. 4.3 Realización de aplicacións de control de eixes punto a punto mediante bloques PLCOpen MC.
5. 4. Programación de movementos de eixes mestre - escravo.	5.1 Sincronismo mestre - escravo con bloques IEC MC. 5.2 Sincronismo mediante eixes virtuais.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	22	34
Prácticas de laboratorio	13	14	27
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Proxecto	1	12	13

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da asignatura.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá personalmente ás dúbidas que xurdan durante o desenvolvemento da práctica e o posterior traballo persoal do alumno en relación con ela.

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Avaliarase a asistencia a sesión expositivas e as achegas solicitadas conforme os requisitos concretos.	15	B1 B2 B6 B7 B10
Prácticas de laboratorio	Avaliarase a asistencia a cada práctica de laboratorio e o seu desenvolvemento en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma. Cada práctica poderá ter distinta **ponderación na nota total.	15	B1 B2 B5 B6 B7 B10
Exame de preguntas de desenvolvemento	*Exame final dos contidos da materia, que incluírá os contidos das prácticas de laboratorio.	40	B1 B5 B7
Proxecto	Proxecto software relacionado **cas prácticas (e documentación *requirida)	30	B1 B2 B5 B7 B10

---

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

Para superar a asignatura, será necesario, de forma ponderada, ter avaliación positiva en todos os criterios de avaliación.

---

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

**Bibliografía Complementaria**

---

Julio Garrido Campos, **Transparencias da Materia Introducción o control de eixes,**

---

Julio Garrido Campos, **Manuais de prácticas de laboratorio,**

---

PLCOpen, **Especificación PLCOpen MC,**

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que continúan o temario**

---

Programación Avanzada de Autómatas/V04M093V01109

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Modelado de Sistemas Mecánicos e Industrialización do Deseño**

Materia	Modelado de Sistemas Mecánicos e Industrialización do Deseño			
Código	V04M093V01108			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	López Campos, José Ángel			
Profesorado	López Campos, José Ángel			
Correo-e	joseangelopecampos@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	(*)En la materia se darán nociones de modelado en CAD 3D, comenzando con la generación de croquis, modelado de piezas y finalmente montaje de conjuntos. Se mostrará la capacidad del CAD 3D para la generación de planos y se darán unas nociones de acotación de piezas, conjuntos, listas de materiales, soldadura, tolerancias dimensionales y tolerancias geométricas.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
B8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
B9	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
B10	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia y transmitir conceptos, especificaciones y funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita
B11	Trabajo en equipo
B12	Hablar bien en público
C1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
C5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
C10	CE10 Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos	B1 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 C1 C5 C10

(\*)Manejo de software CAD para el modelado de piezas y ensamblajes

B1  
B5  
B6  
B7  
B8  
B9  
B10  
B11  
B12  
C1  
C5  
C10

(\*)Capacidad de generación de documentación para la fabricación de componentes mecánicos

B1  
B5  
B6  
B7  
B8  
B9  
B10  
B11  
B12  
C1  
C5  
C10

### Contidos

Tema	
1. Introducción.	a. Aplicacións do Deseño Asistido por Computador. b. Introducción ao CAD 2D, 3D e paramétrico.
2. Modelado sólido 3D de pezas.	a. Xeración de esbozo e ferramentas de croquizar. b. Operacións básicas e avanzadas con pezas. c. Modelado de estruturas tipo Viga e Superficie.
3. Creación de ensamblaxes de pezas.	a. Inserir compoñentes, relacións de posición. b. Operacións avanzadas en ensamblaxes.
4. Xeración de planos de fabricación.	a. Bases de acotación. b. Planos de peza. c. Planos de conxunto, listas de materiais. d. Elementos normalizados.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	6	0	6
Prácticas con apoio das TIC	16	51	67
Práctica de laboratorio	2	0	2

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición de contidos teóricos no tema introductorio e sobre anotación de pezas.
Prácticas con apoio das TIC	Realización de exercicios de modelado tridimensional, ensamblaxe, planos, etc.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Estudiarase a procedencia de cada alumno de forma individual.

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Prácticas con apoio das TIC	Realización de exercicios propostos polo profesorado, coa entrega final dun traballo completo de modelado tridimensional	40	B1 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12	C1 C5 C10
Práctica de laboratorio	Exercicio de modelado ou deseño a realizar o alumno de forma individual en aula informática	60	B1 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12	C1 C5 C10

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A asignatura se aprobará si se obtien unha calificación\* igual ou maior que un 5 como nota final, da seguinte forma:

1. A asistencia con aproveitamento ás Prácticas en aulas de informática, a calificación dos exercicios propostos e a entrega dun traballo completo, tendrán unha valoración máxima de 4 puntos da nota final. Esta calificación se conservará na segunda convocatoria.
2. Para os alumnos que o soliciten no prazo establecido, existirá un exame final de Prácticas/Traballos tutelados en ambas convocatorias cunha valoración máxima de 4 puntos.
3. O exame final será una proba práctica, de ejecución de tarefas reais y/o simuladas, que tendrá una valoración máxima de 6 puntos de la nota final. Os alumnos que realizarn correctamente o proxecto completo de modelado e fabricación proposto durante o desenvolvemento da materia poderán quedar exentos do devandito exame. O tempo máximo para a realización deste examen será de 3h.

\*Se empleará un sistema de calificación numérica de 0 a 10 puntos según la legislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de setiembre, BOE de 18 de setiembre).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

J.M Auria Apilluelo; P. Ibáñez Carabantes; P. Ubieto Artur, **Dibujo industrial: Conjuntos y despieces**, 2ª,  
Lombard, M, **Solidworks 2013 Bible**,  
Mariano Hernández Alvadalejo, **Introducción al diseño asistido por computador**,  
Richard M. Lueptow, Michael Minbiole, **Learning SolidWorks**,

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Análise Elástica polo Método dos Elementos Finitos/V04M093V01101  
Análise Plástica polo Método dos Elementos Finitos/V04M093V01102  
Deseño de Superficies Asistido por Computador/V04M093V01204  
Técnicas Especiais de Mallado/V04M093V01114

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Deseño de Elementos Mecánicos/V04M093V01105

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Programación Avanzada de Automatas</b>				
Materia	Programación Avanzada de Automatas			
Código	V04M093V01109			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Armesto Quiroga, José Ignacio			
Profesorado	Armesto Quiroga, José Ignacio Garrido Campos, Julio			
Correo-e	armesto@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Implantación de sistemas de control industrial mediante autómatas			

<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>	
Código	
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
B2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
B10	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia y transmitir conceptos, especificaciones y funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita
C1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
C2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
C4	CE4 Capacidad para especificar e implementar técnicas de control
C8	CE8 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los sistemas electrónicos de control de un sistema mecatrónico.

<b>Resultados previstos na materia</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Destreza no manexo de autómatas programables e coñecemento dos seus recursos	B1 B6 C8
Coñecemento dos fundamentos da programación estruturada e modular con autómatas	B1 B2 C1 C2 C8
Coñecemento de técnicas de modelado de sistemas secuenciais e continuos para a súa programación	B1 B6 C1 C2 C4
Capacidade para implementar sistemas de control industrial mediante autómatas	B1 B5 B7 B10 C1 C4

<b>Contidos</b>
Tema



Tema 1.- Fundamentos e estrutura xeral dun autómatas programable	Directrices de montaxe e conexión. Gama de módulos. Estrutura lóxica dun autómatas. Direccionamento.
Tema 2.- Linguaxes de programación de autómatas. Estándar IEC 61131-3	Diagrama de contactos (LD). Diagrama de bloques de función (FBD). Lista de instrucións (IL). Diagrama funcional secuencial (SFC). Texto estruturado (ST)
Tema 3.- Programación estruturada e modular de autómatas	Organización modular dos programas. Módulos de programa. Módulos de función. Módulos de datos. Operacións de organización. Operacións auxiliares. Introducción a sistemas IHM (SCADA) e sistemas de comunicacións industriais.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	10	20	30
Seminario	2	4	6
Prácticas de laboratorio	9	18	27
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	4	6
Traballo	1	5	6

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Presentación de contidos na aula con axuda de computador e medios audiovisuais.
Seminario	Seminarios impartidos polos profesores da asignatura ou por profesores invitados ou profesionais.
Prácticas de laboratorio	En laboratorios tecnolóxicos ou en aulas informáticas.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá personalmente ás dúbidas que xurdan durante o desenvolvemento da práctica e o posterior traballo persoal do alumno en relación con ela.
Probas	Descrición
Traballo	O profesor atenderá personalmente ás dúbidas que xurdan durante a proposta e desenvolvemento dos proxectos e o posterior traballo persoal do alumno en relación con eles.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Seminario	Asistencia y posibilidad de prueba corta	20	B5 B7 B10	C1 C2 C4
Prácticas de laboratorio	Asistencia e avaliación continua.	20	B2 B6 B7 B10	C1 C4 C8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame oral/escrito	40	B1 B2 B5	C1 C2 C4
Traballo	Proposta de solucións/desenvolvo de aplicacións para resolver casos prácticos.	20	B2 B6 B7 B10	C1 C2 C4 C8

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación mediante exame oral/escrito suporá o 50% da cualificación global. Farase constar especificamente a cualificación correspondente á correcta resolución de cada unha das cuestións que a compoñan. A suma destas cualificacións será de 10 puntos. A avaliación de traballos e proxectos formará parte da cualificación global, e suporá o 20% da mesma. A súa avaliación poderá levar a cabo de forma continua e formando parte das prácticas de laboratorio, en forma de cuestións incorporadas á proba escrita descrita anteriormente ou ben mediante unha proba oral individual, ou unha combinación das anteriores. A avaliación dos seminarios poderá facerse en forma de proba de resposta curta. A avaliación das prácticas de laboratorio farase mediante avaliación continua.

A cualificación global calcularase como media ponderada das cualificacións obtidas en cada metodoloxía. Será preciso obter

unha cualificación mínima (que se fará constar en cada proba de avaliación) en cada unha das partes e unha global igual ou superior a 5 puntos para superar a materia. Os criterios de valoración serán específicos en cada proba.

---

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

J.I. Armesto, J. Garrido, **Presentaciones utilizadas en la asignatura,**

E. Mandado, J. Marcos, C. Fernández, J.I. Armesto, **Autómatas programables y sistemas de automatización, 2ª,**

R. Piedrafita, **Ingeniería de la automatización industrial, 1ª,**

K.H. John, M. Tiegelkamp, **IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems, 1ª,**

---

---

### **Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Programación de Sistemas Embebidos**

Materia	Programación de Sistemas Embebidos			
Código	V04M093V01110			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Camaño Portela, José Luís			
Profesorado	Camaño Portela, José Luís			
Correo-e	cama@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	Trataranse conceptos sobre sistemas en tempo real, automatización de máquinas con sistemas embebidos, implantación de *interfaces home/máquina e implantación de *algoritmos de control			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
B2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
B3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y metodologías en el ámbito de la mecatrónica
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B10	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia y transmitir conceptos, especificaciones y funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita
B11	Trabajo en equipo
C4	CE4 Capacidad para especificar e implementar técnicas de control
C6	CE6 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos
C8	CE8 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los sistemas electrónicos de control de un sistema mecatrónico.

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Sistemas operativos en tempo real: Concorrencia e sincronización de operacións de control de dispositivos.	B2 B3
Análise de sistemas operativos en tempo real. Aplicacións en mecatrónica.	B5 B6 B10 B11 C4 C6 C8
Sistemas embebidos. Ferramentas de desenvolvemento. Dispositivos de E/S. Interfaz home/máquina.	B1 B2 B3 B5 B6 B10 B11 C4 C6 C8

Diseño e implantación de aplicacións para o control en tempo real en mecatrónica.

B1  
B2  
B3  
B5  
B6  
B10  
B11  
C4  
C6  
C8

### Contidos

Tema	
Sistemas operativos en tempo real	Análise de sistemas operativos en tempo real utilizados en aplicacións industriais. Estándares e certificación.
Sistemas operativos en tempo real	Concorrenza e sincronización de operacións de control de dispositivos. Priorización de operacións e planificación da execución. Ferramentas para a confección de sistemas multitarefa.
Sistemas operativos en tempo real	Aplicacións en mecatrónica
Sistemas embebidos	Ferramentas de desenvolvemento. Linguaxes de programación. Ferramentas de depuración e análise da execución de aplicacións embebidas.
Sistemas embebidos	Dispositivos de E/S de sinais. Filtrado de sinais. Comunicacions.
Sistemas embebidos	Interfaz home/máquina. Dispositivos de interfaz. Deseño de interfaces gráficas.
Aplicacións	Deseño e implantación de aplicacións para o control en tempo real en mecatrónica

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	10	27	37
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Introdución dos conceptos e tecnoloxías fundamentais para o desenvolvemento da materia
Prácticas de laboratorio	Aplicación práctica dos conceptos e tecnoloxías da materia

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Apoio a tarefas de aplicación das técnicas impartidas na materia a casos prácticos implantados en material de laboratorio

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Participación nas actividades formativas fundamentais na materia, realizando un control de asistencia a clase	30	B1 B2 B3 B5 B6 B10 B11 C4 C6 C8
Prácticas de laboratorio	Avaliación de aplicacións prácticas con material de laboratorio	40	B1 B2 B3 B5 B6 B10 B11 C4 C6 C8

Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación de conceptos teóricos	30	B1 B2 B3 B5 B6 B10	C4 C6 C8
---	----------------------------------	----	-----------------------------------	----------------

---

### Outros comentarios sobre a Avaliación

En convocatorias diferentes da convocatoria de xaneiro, a avaliación se realizará mediante unha proba presencial individual de desenvolvemento de un proxecto no laboratorio na fecha e hora planificadas no calendario de exámenes da titulación. Para poder reservar os recursos necesarios, é necesario solicitar ao profesor da asignatura a realización de este examen con unha antelación de 10 días antes da fecha programada no calendario. O procedemento para realizar a solicitude se publicará na plataforma de docencia da asignatura.

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

José Luis Camaño, **Presentaciones utilizadas en la asignatura**,

R. Krten, **The QNX Cookbook - Recipes for programmers**, 2003,

B. Gallmeister, **POSIX.4**, 1994,

Q. Li, C. Yao, **Real-time concepts for embedded systems**, 2003,

W. Bolton, **Mechatronics: a multidisciplinary approach: electronic control systems in mechanical and electrical engineering**, 2008,

A. Forrai, **Embedded Control System Design: A Model Based Approach**, 2012,

M. Short, **A Practitioner's Guide to Real Time and Embedded Control**, 2014,

J. Valvano, **Embedded Microcomputer Systems: Real Time Interfacing**, 2011,

M Barr, **Programming embedded systems in C and C++**, 1999,

I.C. Bertolotti, G. Manduchi, **Real-Time embedded systems**, 2012,

J.W. Grenning, **Test driven development for embedded C**, 2011,

J. Valvano, **Embedded Systems: Real-Time Interfacing to the Arm Cortex-M Microcontrollers**, 2011,

J. Valvano, **Real-time operating systems for ARM Cortex-M microcontrollers**, 2012,

J. Valvano, **Embedded Microcomputer Systems: Real Time Interfacing**, 2011,

M.A. Yoder, J. Kridner, **BeagleBone cookcook**, 2015,

R. Grimmer, **Arduino robotic projects**, 2014,

H. Timmis, **Practical Arduino Engineering**, 2011,

---

### Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sensores e Actuadores para Maquinaria**

Materia	Sensores e Actuadores para Maquinaria			
Código	V04M093V01111			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Paz Domonte, Enrique			
Profesorado	Novo Ramos, Bernardino Paz Domonte, Enrique Santos Esterán, David Suárez Porto, Eduardo			
Correo-e	epaz@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	(*)Conocimiento de los tipos de sensores y actuadores empleados en maquinaria automática, manipuladores y robots. Comprensión del funcionamiento básico de los distintos tipos de sensores y actuadores industriales. Capacidad de seleccionar el sensor y/o actuador adecuado para cada aplicación y especificar sus características.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código				
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.			
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.			
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.			
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.			
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.			
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos			
B4	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la ingeniería			
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico			
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería			
B7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento			
B10	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia y transmitir conceptos, especificaciones y funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita			
B11	Trabajo en equipo			
C1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos			
C6	CE6 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos			

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecemento dos tipos de actuadores empregados en maquinaria automática, manipuladores e robots	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B7 C1

Comprensión do funcionamento básico dos distintos tipos de motores e actuadores industriais.	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B5 B10 C1 C6
Capacidade de seleccionar o actuador adecuado para cada aplicación e especificar as súas características	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B4 B5 B6 B7 B11 C6
Coñecemento dos tipos de sensores empregados en maquinaria automática, manipuladores e robots	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B7 C1
Comprensión do funcionamento básico dos distintos tipos de sensores industriais	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B5 B10 C1 C6
Capacidade de seleccionar o sensor adecuado para cada aplicación e especificar as súas características	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B4 B5 B6 B7 B11 C6

## Contidos

Tema	
Tema 1. Importancia dos sensores e actuadores en maquinaria automática	1.1. O papel dos sensores 1.2. O papel dos actuadores
Tema 2. Sensores	2.1. Sensores de presenza. Tecnoloxías. Interfaces. Aplicacións. 2.2. Sensores de posición. Tecnoloxías. Interfaces. Aplicacións. 2.3. Sensores de forza. Tecnoloxías. Interfaces. Aplicacións. 2.4. Medida doutras magnitudes físicas: aceleración, presión, temperatura... 2.5. Sensores para aplicacións de seguridade en máquinas.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Estudo de casos	3	3	6
Prácticas de laboratorio	8	4	12
Lección maxistral	10	30	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	4	6
Traballo	1	10	11

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Estudo de casos	Solución de exercicios e casos prácticos con axuda de ferramentas informáticas. Traballo en grupo.
Prácticas de laboratorio	En laboratorios tecnolóxicos ou en aulas informáticas.
Lección maxistral	Presentación de contidos na aula con axuda de computador e medios audiovisuais.

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Estudo de casos	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Prácticas de laboratorio	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Probas	Descrición
Traballo	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Estudo de casos	Asistencia a clase e participación activa na resolución de casos e exercicios.	10	A1 B1 C1 A2 B4 C6 A4 B5 A5 B6 B7 B10 B11
Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa nas prácticas de laboratorio.	20	A1 B5 C1 A2 B6 C6 A3 B10 A4 B11 A5
Lección maxistral	Valorarase a asistencia a clase, a puntualidade, e a actitude e aproveitamento das sesións maxistrais	10	A1 B10 C1 A2 A3 A4 A5



Resolución de problemas e/ou exercicios	Exercicio escrito de resposta curta ou mesmo tipo test. A duración do exercicio non será superior a 2 horas.	20	A1	B1	C1
			A2	B4	C6
			A3	B5	
			A4	B6	
			A5	B7	
				B10	
				B11	
Traballo	Traballo individual consistente no anteproxecto dunha máquina ou sistema mecatrónico	40	A1	B1	C1
			A2	B4	C6
			A3	B5	
			A4	B6	
			A5	B7	
				B10	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Poderase superar a materia en avaliación continua mediante a asistencia as clases presenciais, a participación activa nas prácticas de laboratorio, a entrega dos exercicios propostos, e a realización, nos prazos establecidos, do traballo tutelado.

Os alumnos que non superen a materia en primeira convocatoria (avaliación continua) sempre terán a opción de presentarse a exame final.

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou as competencias necesarias para superar a materia.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Creus Solé, Antonio, **Neumática e Hidráulica**, 2010,

Ramón Pallas Areny, **Sensores y Acondicionadores de Señal**, 2003, Marcombo,

#### Bibliografía Complementaria

Enrique Paz, **Apuntes de Sensores**,

Bernardino Novo, **Apuntes de Motores Electricos**,

Eduardo Suárez, **Apuntes de Neumática e Hidráulica**,

Creus Solé, Antonio, **Instrumentación Industrial**, 2010, Marcombo,

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Automatización de Maquinaria/V04M093V01202

Introdución ao Control de Eixos/V04M093V01107

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Programación Avanzada de Autómatas/V04M093V01109

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Simulación de Sistemas Mecatrónicos**

Materia	Simulación de Sistemas Mecatrónicos			
Código	V04M093V01112			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Riveiro Fernández, Enrique			
Profesorado	Riveiro Fernández, Enrique			
Correo-e	eriveirof@gmail.com			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	(*)La utlización de técnicas de modelado junto con recursos informáticos para simular sistemas electromecánicos es una herramienta fundamental para el diseño, análisis e integración de sistemas mecatrónicos.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
B10	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia y transmitir conceptos, especificaciones y funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita
B12	Hablar bien en público
C2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
C8	CE8 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los sistemas electrónicos de control de un sistema mecatrónico.

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Destreza en técnicas de simulación de sistemas mecatrónicos.	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B5 B6 B7 B10 B12 C2 C8

Coñecemento para deseñar , simular e analizar o comportamento de sistemas mecatrónicos	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B5 B6 B7 B10 B12 C2 C8
--	--

Capacidade para modelar sistemas electromecánicos sinxelos	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B5 B6 B7 B10 B12 C2 C8
--	--

### Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción ao modelado e simulación.	1.1. Introducción ao modelado 1.2. Introducción á simulación
Tema 2. Técnicas de modelado	2.1. Modelado baseado en ecuacións diferenciais. 2.2. Modelado baseado en diagramas de bloques. 2.3. Modelado icónico. 2.4. Modelado baseado en BondGraph.
Tema 3. Modelado e Simulación de Sistemas Mecatrónicos	3.1. Ferramentas de modelado e simulación. 3.2. Simulación de eventos discretos con Flexsim. 3.4. Simulación dinámica 3D con V-Rep

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Estudo de casos	3	3	6
Prácticas de laboratorio	8	4	12
Lección maxistral	10	30	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	4	6
Traballo	1	10	11

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Estudo de casos	Solución de exercicios e casos prácticos con axuda de ferramentas informáticas. Traballo en grupo.
Prácticas de laboratorio	En laboratorios tecnolóxicos ou en aulas informáticas.
Lección maxistral	Presentación de contidos na aula con axuda de computador e medios audiovisuais.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Ademais da posibilidade inmediata de responder a cuestións concretas xurridas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Estudo de casos	Ademais da posibilidade inmediata de responder a cuestións concretas xurridas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.

Prácticas de laboratorio Ademais da posibilidade inmediata de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.

Probas	Descrición
Traballo	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.

Avaliación						
	Descrición		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Estudo de casos	Asistencia a clase e participación activa na resolución de casos e exercicios.	10	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B5 B6 B7 B10 B12	C2 C8	
Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa nas prácticas de laboratorio.	20	A1 A2 A3 A4 A5	B5 B6 B10 B12	C2 C8	
Lección maxistral	Valorarase a asistencia a clase, a puntualidade, e a actitude e aproveitamento das sesións maxistrais	10	A1 A2 A3 A4 A5	B6 B10		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exercicio escrito de resposta curta ou mesmo tipo test. Tamén se poderá incluír un exame oral. A duración total do exame non será superior a 2 horas.	20	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B5 B6 B7 B10 B12	C2 C8	
Traballo	Traballo individual consistente na simulación dun sistema *mecatrónico	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B5 B6 B10	C2 C8	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Poderase superar a materia en avaliación continua se se asiste a todas as clases presenciais, se participa activamente nas prácticas de laboratorio, se entégan os exercicios propostos, e se realiza, nos prazos establecidos, un bo traballo tutelado.

Os alumnos que non superen a materia en primeira convocatoria (avaliación continua) sempre terán a opción de presentarse a exame final.

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou as competencias necesarias para superar a materia.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

Enrique Paz, **Apuntes de Simulación,**

Juan José Areal, **Apuntes de simulación con Arena,**

Coppeliarobotics, **Modelado y Simulación en V-REP,**

Dean C. Karnopp, Donald L. Margolis, Ronald C. Rosenberg, **System Dynamics: Modeling, Simulation, and Control of Mechatronic Systems,** 5ª, Wiley, 2012

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Introducción ao Control de Eixos/V04M093V01107  
Simulación Dinámica MBS de Sistemas/V04M093V01210  
Sistemas Robotizados/V04M093V01211

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Deseño de Elementos Mecánicos/V04M093V01105  
Modelado de Sistemas Mecánicos e Industrialización do Deseño/V04M093V01108  
Sensores e Actuadores para Maquinaria/V04M093V01111

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Técnicas Especiais de Mallado**

Materia	Técnicas Especiais de Mallado			
Código	V04M093V01114			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
Profesorado	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
Correo-e	joaquincollazo@uvigo.es			
Web	<a href="http://www.uvigo.es/uvigo_es/titulacions/masters/mecatronica">http://www.uvigo.es/uvigo_es/titulacions/masters/mecatronica</a>			
Descrición xeral	Nesta materia buscarase alcanzar un bo dominio na preparación de xeometrías e mallado das mesmas para chegar unha posterior análise coas técnicas de simulación de elementos finitos ou volumes finitos.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
B2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
B8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
B11	Trabajo en equipo
C2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
C5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecemento das metodoloxías de transferencia e tratamento de arquivos.	B1 B2 B5 B6 B7 B8 C2 C5
Destreza na preparación de modelos de CAD para o seu mallado e cálculo mediante MEF	B1 B5 B6 B7 B11 C2 C5
Destreza no manexo de programas especiais de mallado	B1 B2 B5 B6 B7 B8 C2 C5

**Contidos**

Tema	
Metodoloxía e necesidade dun mallado avanzado	a) Simplificación da xeometría b) Reparación de xeometría c) Creación de superficies a través de elementos
Tecnoloxías de malla	a) Tipos de mallado superficial e sólido b) Técnicas de mellora de malla: refinados e transicións c) Mallado híbrido d) Calidade e fiabilidade de malla
Intercambiabilidade de ficheiros	a) Formatos de modelado CAD, mallado, cálculo MEF, software de electrónica, robótica b) Ficheiros de intercambio para CAD, mesh c) Importación e reparación de ficheiros CAD
Técnicas especiais de mallado, aplicación a microcomponentes	a) Análise de casos b) Simplificacións c) Discretización de problemas típicos

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	8	17	25
Prácticas con apoio das TIC	13	33	46
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	0	4

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Clases nas que se expoñen os fundamentos teóricos da materia
Prácticas con apoio das TIC	Aplicanse os coñecementos expostos nas clases teóricas a resolver problemas prácticos con distintos paquetes de software

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Atención a dúbidas expostas durante o desenvolvemento do traballo.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas con apoio das TIC	Avaliarase o traballo feito nas prácticas. Tamén se terá en conta a participación activa na aula. Consistirá en 4 entregas con igual valoración (15% cada entrega)	60	B1 B2 B5 B6 B7 B8 B11
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proporanse exercicios con distintos niveis de complexidade para que se resolvan tanto con apoio do docente como de forma autónoma.	40	B1 B2 B5 B6 B7 B8

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia aprobarase ao obter unha cualificación igual ou superior que 5 como nota final ao facer a media das avaliacións das probas mencionadas. Empregarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (RD 1125/2003 de 05 de setembro, BOE de 18 de setembro).

Para os alumnos que soliciten e obteñan de maneira oficial o dereito á perda da avaliación continua, existirá un exame final que consistirá na resolución de problemas. O exame terá unha valoración máxima de 10 puntos da nota final.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso

académico será de suspenso (0.0).

---

---

**Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica**

Saeed Moaveni, **Finite element analysis : theory and application with ANSYS**, 2015,

Erdogan Madenci, Ibrahim Guven, **The Finite element method and applications in engineering using ANSYS**, 2006,

**Bibliografía Complementaria**

Ansys, **Ansys HELP**, 2016,

Y. Nakasone and S. Yoshimoto, T.A., **Engineering analysis with ANSYS software**, 2006,

---

---

**Recomendacións****Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Modelado de Sistemas Mecánicos e Industrialización do Deseño/V04M093V01108

**Outros comentarios**

É importante ter habilidades no dominio de programas de deseño mecánico.



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Aplicación dos Microcontroladores e Dispositivos Lóxicos Programables en Mecatrónica**

Materia	Aplicación dos Microcontroladores e Dispositivos Lóxicos Programables en Mecatrónica			
Código	V04M093V01201			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Fariña Rodríguez, José			
Profesorado	Fariña Rodríguez, José			
Correo-e	jfarina@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://193.146.32.240/moodle1213/course/view.php?id=579">http://http://193.146.32.240/moodle1213/course/view.php?id=579</a>			
Descrición xeral	<p>O obxectivo da materia é que o alumno adquiera e profunde nos coñecementos sobre microcontroladores e dispositivos lóxicos reconfigurables (FPGA) que o capaciten para entender ou especificar as características dun sistema dixital de control de maquinaria industrial. Na materia de abordan os seguintes contidos xerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión da estrutura dun microcontrolador, facendo énfase nas características funcionais.</li> <li>- Concepto de periférico. Estrutura e funcionamento dos periféricos necesarios para realizar control de sistemas mecánicos.</li> <li>- Revisión das alternativas en canto a ferramentas de programación e depuración de aplicacións con microcontroladores.</li> <li>- Concepto de dispositivos lóxico reconfigurable (FPGA). Aplicacións e ferramentas de deseño.</li> </ul>			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B2	Capacidade para integrar as tecnoloxías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistema mecánico
B3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en produtos, procesos y metodoloxías en el ámbito de la mecatrónica
B5	Capacidade de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B11	Trabajo en equipo
C6	CE6 Capacidade para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos
C8	CE8 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los sistemas electrónicos de control de un sistema mecatrónico.

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer a estrutura dun microcontrolador	B2 C6
Coñecer os periféricos típicos que forman parte dun microcontrolador.	B3 B5 C6
Capacidade de seleccionar e especificar as características do microcontrolador para unha aplicación específica.	B2 B3 B5 B11 C6
Coñecer as ferramentas de deseño e programación de sistemas dixitais de control baseados en microcontroladores.	B3 B5 C6 C8
Coñecer as características dun dispositivo lóxico reconfigurable.	B3 C6

Coñecer a metodoloxía de deseño de sistemas dixitais de control baseados en dispositivos lóxicos programables.

B2  
B5  
C6  
C8

## Contidos

Tema	
1. EQUIPOS ELECTRÓNICOS BASEADOS NUN MICROPROCESADOR	Concepto de computador. Bloques funcionais. Concepto de microprocesador. Elementos básicos. Concepto de microcomputador. Elementos básicos. Estrutura de bus. Arquitecturas de conexión coa memoria. Mapa de direccións. Circuito de selección. Concepto de microcontrolador.
2. PROGRAMACIÓN DUN MICROCONTROLADOR	Concepto de programa informático. Nivel de abstracción. Descrición das instrucións en función do código de operación. Modos de direccionamento. Concepto e Clasificación. Programación dun microprocesador.
3. PERIFÉRICOS	Concepto de periférico. Transferencia de información con periféricos. Paralelo / Serie. Sincronización. Formas de transferencia. Control de transferencia. Conexión de periféricos: Síncrono, Consulta e Interrupción. Características funcionais de periféricos de uso xeral: E/S Paralelo, E/S serie, Temporizadores/Contadores, Convertedor A/D, Captura e Comparación, Vixilancia de execución.
4. DISPOSITIVOS DIXITAIS RECONFIGURABLES (FPGAs)	FPGAs: arquitectura básica. Bloques funcionais en FPGAs.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	8	15	23
Prácticas de laboratorio	15	30	45
Exame de preguntas obxectivas	1	6	7

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos aspectos relevantes dos contidos de Teoría. Para unha mellor comprensión destes contidos e unha participación activa na Sesión, o alumnado deberá realizar un traballo persoal previo sobre a bibliografía proposta. Desta forma, o alumnado estará en disposición de realizar preguntas, de pedir aclaracións ou de expor dúbidas, que poderán ser resoltas na Sesión ou en titorías personalizadas. Para unha mellor comprensión de determinados contidos, expóranse exemplos prácticos planificados para incrementar a participación do alumnado. O alumnado deberá realizar traballo persoal posterior para a asimilación dos conceptos e adquirir as competencias correspondentes a cada Sesión. Desenvolveranse nos horarios e aulas sinaladas pola Dirección do Centro. Levarase un control de asistencia.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Están destinadas a que o alumnado adquira habilidades e destrezas relacionadas co deseño, simulación, depuración e proba de circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores ou en FPGAs. Nestas sesións o alumnado usará instrumentación electrónica para a análise do comportamento dos circuitos electrónicos dixitais, ferramentas de deseño, simulación e depuración de circuitos electrónicos dixitais baseados en dispositivos reconfigurables (FPGAs), e ferramentas de programación, simulación e depuración de circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores. As prácticas organízanse ligadas a un proxecto. El alumnado debe deseñar, montar e probar un circuíto electrónico para o control dunha maqueta dun proceso industrial. Para acadar este obxectivo, establécense tarefas que se desenvolven nas sesións de prácticas de laboratorio. Para cada sesión, existe un enunciado no que se indica o traballo que o alumnado debe realizar e establécense o contido do documento (entregable) de resultados alcanzados. A complexidade e exigencia do proxecto adaptase o perfil académico e profesional del alumnado. Para realizar as prácticas o alumnado traballa en grupos de dúas ou tres persoas. As prácticas desenvólvense no laboratorio de Electrónica Dixital do Departamento de Tecnoloxía Electrónica, nos horarios sinalados pola dirección do centro. O alumnado organízase en grupos, e levarase un control de asistencia.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do alumnado sobre os contidos teóricos, en titorías personalizadas ou en grupo.
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do alumnado sobre as especificacións e aspectos teóricos e prácticos relativos o proxecto asignado, así como ao contido e estrutura da memoria xustificativa do proxecto e as tarefas das prácticas de laboratorio. O alumnado ten a posibilidade de acudir a titorías personalizadas ou en grupo.

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio son un elemento fundamental nesta materia. Teñen un peso do 70% na nota final da materia. As prácticas ligadas a un proxecto. A avaliación faise tendo en conta o funcionamento do proxecto e os entregables que recollen o traballo realizado e os resultados acadados. Cada proxecto divídese en 6 ou 7 tarefas avaliábeis O peso de cada tarefa e o mesmo na nota total de prácticas. A nota total de prácticas calcúlase coa media aritmética das notas das tarefas. Para aprobar as prácticas e necesario obter como mínimo o 50% da nota máxima posible	70	B2 B3 B5 B11	C6 C8
Exame de preguntas obxectivas	Con este tipo de proba avalíanse os resultados da aprendizaxe correspondente os contidos teóricos das leccións maxistras. Realízase unha única proba deste tipo no horario da materia, nas datas establecidas o inicio do curso. Para aprobar e necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima posible.	30	B2 B3	C6 C8

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

A nota final da materia obtense coa media ponderada da nota do exame de teoría e a nota de prácticas. Para aprobar a materia es necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima. Para poder facer a media e necesario obter un mínimo do 40% da nota máxima en cada parte. Se non se alcanza limiar mínimo (40%) nalgunha das partes, a nota final da materia e de suspenso e o valor numérico calculárase multiplicando por 0,60 a nota obtida coa media ponderada

(aclaración sobre o coeficiente: Este coeficiente obtense de dividir 4,99 (máxima nota do suspenso) entre 8,19 (máxima nota da media aritmética que se pode obter suspendendo a materia (teoría=1,19 + Prácticas=7))

En la segunda convocatoria no será necesario presentarse a las partes aprobadas.

Na segunda convocatoria non será necesario presentarse as partes aprobadas.

A avaliación dos alumnos que teñan que presentarse a segunda convocatoria do curso académico realizarase:

- Con exame final: Proba de resposta obxectiva. Avalíanse os contidos teóricos da materia.
- Presentación de funcionamento e resultados de tarefas do proxecto: O alumnado debe presentar en funcionamento aquelas tarefas do proxecto nas que queira ser avaliado y entregar o documento cos resultados.

A nota final obterase cos mesmos criterios especificados para o cálculo da nota da primeira convocatoria.

O alumnado de avaliación non continua será avaliado por medio dun exame final de coñecementos teóricos e resolución de problemas e un exame de Prácticas. O peso e os criterios de avaliación son os mesmos que na avaliación continua.

Compromiso ético: Esperase que o alumnado presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a avaliación global no presente curso académico será de suspenso (0.0)

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Godfrey C. Onwubolu, **Mechatronics: Principles and Applications**,

John F. Wakerly, **Digital Design: Principles and Practices**, 4,

Microchip, **PIC18F23K20/24K20/25K20/26K20/43K20/44K20/45K20/46K20 Data Sheet**,

#### **Bibliografía Complementaria**

### **Recomendacións**



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Automatización de Maquinaria</b>				
Materia	Automatización de Maquinaria			
Código	V04M093V01202			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Garrido Campos, Julio			
Profesorado	Garrido Campos, Julio Rivera Andrade, Josue Roberto			
Correo-e	jgarri@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/jgarri">http://webs.uvigo.es/jgarri</a>			
Descripción xeral	Esta asignatura aborda el diseño y programación de la automatización de maquinaria de uso industrial. Se aborda este diseño y programación habida cuenta la legislación vigente, en concreto, la [Directiva relativa a las máquinas]. En el desarrollo de la asignatura se presentan y implementa diferentes modelos y recomendaciones para la programación del mando y seguridad de máquinas automatizadas. Además, se presentan los principios de desarrollo de Interfaces Home Máquina (normativa, alternativas tecnológicas y buenas prácticas).			

<b>Resultados de Formación y Aprendizaje</b>	
Código	
B2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
C1	Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
C2	Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
C6	Capacidad para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos
C9	Capacidad para implantar, explotar y mantener los sistemas mecatrónicos
C10	Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

<b>Resultados previstos en la materia</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Conocer la normativa aplicable a la hora de diseñar y programar la automatización de una máquina.	B5 B7 C1 C6
Conocer las metodologías y modelos comúnmente aplicadas a la hora de desarrollar el mando y seguridad programado de una máquina automatizada.	B2 B6
Conocer las alternativas tecnológicas para la realización del mando y supervisión de maquinaria.	B2 B5 B6 B7 C1 C2 C9 C10

<b>Contenidos</b>
Tema

1. Automatización de maquinaria conforme la normativa de seguridad.	1.1 Normativa de máquinas y *automatización. 1.1.1 Directiva de máquinas y automatización. 1.1.2 Normas de *seguridad y automatización. 1.2 Diseño de la Automatización conforme la normativa: Modos de funcionamiento (*Maniobras). 1.2.1 Procedimientos de *Macha y Paro 1.2.2 Tratamiento de las Alarmas. Señalización 1.2.3 Modos especiales 1.3 Arquitecturas de automatización de maquinaria.
2. Modelos de modos de funcionamiento.	2.1 Guías de referencia para el diseño de los modos de funcionamiento: 2.1.1 *Gemma, 2.1.2 Modelo *PackML 2.1.3 Otros modelos 2.2 Modos de funcionamiento en máquinas *servoactuadas. 2.3 Modos de funcionamiento distribuidos
3. *Estructuras de código modulares.	3.1 Alternativas tecnológicas para la *implementación de Sistemas *IHM/*SCADA. 3.2 Herramientas de ingeniería para la automatización.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección magistral	12	16	28
Prácticas de laboratorio	13	20	33
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Proyecto	1	12	13

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

### Metodoloxías

	Descrición
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría a situaciones concretas que puedan ser desenrolladas en el laboratorio de la materia.

### Atención personalizada

Probas	Descrición
Proyecto	

### Evaluación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Lección magistral	Se evaluará la asistencia las sesión expositivas y las aportaciones solicitadas conforme los requisitos concretos.	15	B2 B5 B6 B7	C1 C2 C6
Prácticas de laboratorio	Se evaluará la asistencia la cada práctica de laboratorio y los suyo desarrollo en función del cumplimiento de los objetivos fijados en el enunciado de la misma. Cada práctica podrá tener distinta *ponderación en la nota total.	15	B2 B5 B6 B7	C1 C2 C9 C10
Examen de preguntas de desarrollo	*Examen final de los contenidos de la materia, que incluirá los contenidos de las prácticas de laboratorio. La *prova servirá como evaluación de los *contenimos teóricos y de los prácticos.	40	B2 B5 B6 B7	C1 C2 C6 C9
Proyecto	Proyecto software relacionado *cas prácticas (y documentación *requerida)	30	B2 B5 B6 B7	C10

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar la \*asignatura, será necesario, de forma ponderada, tener evaluación positiva en todos los criterios de evaluación.

---

**Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

**Bibliografía Complementaria**

---

Julio Garrido Campos, **Transparencias Automatización Maquinaria,**

---

Julio Garrido Campos, **Documentos auxiliares Automatización de maquinaria,**

---

Organismos normalización, **Normativa nacional, europea,**

---

---

**Recomendaciones**

---

**Materias que continúan o temario**

---

Programación Avanzada de Autómatas/V04M093V01109

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Introducción al Control de Ejes/V04M093V01107

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Control Multieixo Sincronizado**

Materia	Control Multieixo Sincronizado			
Código	V04M093V01203			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Garrido Campos, Julio			
Profesorado	Garrido Campos, Julio Santos Esterán, David			
Correo-e	jgarri@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/jgarri">http://webs.uvigo.es/jgarri</a>			
Descrición xeral	Esta asignatura ocúpase da metodoloxía para o control de eixes industriais cando varios eixes han de traballar de forma coordinada. A asignatura ocúpase das distintas formas de movementos coordinados: levas electrónicas, grupos de eixes para intepolación (interpolación lineal, circular, interpolación de eixes FIFO, interpolación mediante interpretación de código ISO-G). Ademais ocúpase de diferentes configuracións físicas: cartesiana, delta, etc.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecánicos
B2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
B10	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia y transmitir conceptos, especificaciones y funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita
B11	Trabajo en equipo
C2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
C4	CE4 Capacidad para especificar e implementar técnicas de control
C8	CE8 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los sistemas electrónicos de control de un sistema mecatrónico.

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Destreza no manexo e deseño de sistemas complexos de eixos controlados automaticamente	B1 B2 B5 B6 B7 C2 C4 C8
Coñecementos para o deseño e implementación de sistemas complexos de eixos automáticos para a mecatrónica.	B1 B2 B5 B10 B11 C2 C4 C8
Capacidade para monitorizar e manter sistemas complexos de eixos automáticos para a mecatrónica.	B5 C2 C8

**Contidos**



Tema	
1. Introducción	1.1 Tipos de configuracións multiejes. 1.2 Problemática da sincronización de movementos. 1.3 Sistemas de control multieje sincronizado: Elementos. Buses de campo. 1.4 Multieje en PLCOpen.
2. Deseño e implantación de sincronismos interpolados mestre-esravo.	2.1 Deseño e implantación de levas electrónicas (CAM) 2.1.1 Deseño e cálculo de Levas electrónicas. 2.1.2 Implementación programada de levas electrónicas mediante bloques PLCOpen en diversas tecnoloxías. 2.2 Deseño e implantación de sistemas de corte ao voo. 2.2.1 Deseño e cálculo de sistemas de corte ao voo. 2.2.2 Implementación de sistemas de corte ao voo mediante bloques PLCOpen en diversas tecnoloxías.
3 Deseño e implantación de interpolacións de grupos de eixes para control de traxectorias.	3.1 Grupos de eixes interpolados. 3.2 Control de eixes interpolados mediante bloques IEC MC. 3.2.1 Interpolación lineal, circular, helicoidal, etc. 3.3 Implementación grupos de eixes interpolados en diversas tecnoloxías mediante bloques PLCOpen MC. 3.4 Interpolación de eixes mediante código G. 3.4.1 Código G. 3.4.2 Integración de programas de código G en controladores programables.
4 Configuracións e funcionalidades avanzadas de sistemas multieixe.	4.1 Cinemáticas non convencionais. Transformada directa e inversa: Configuración Delta, paralela, eslabones, etc. 4.1.1 Introducción á transformada directa e inversa para control multieje. 4.1.2 Implementación de Transformada directa e inversa en diversas configuracións e tecnoloxías. Tecnoloxía Omron: SysmacStudo Tecnoloxía Beckhoff: Delta, paralela. 4.3 Outras configuracións e funcionalidades avanzadas.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	12	24
Prácticas de laboratorio	13	14	27
Aprendizaxe baseado en proxectos	1	6	7
Traballo tutelado	1	16	17

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da asignatura.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumnado, de forma individual, terá que diseñar e implementar un sistema (o unha parte) planteado polo profesor aplicando os coñecementos e as capacidades adquiridas como resultado das sesións maxistras, as prácticas de laboratorio e o traballo personal do alumno.
Traballo tutelado	

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Avaliarase a asistencia as sesións expositivas e as achegas solicitadas conforme os requisitos concretos.	15	B1 B2 B5 B6 B7 B10

Prácticas de laboratorio	Avaliarase cada práctica de laboratorio entre 0 e 10 puntos, en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma e da preparación previa e a actitude do alumnado. Cada práctica poderá ter distinta ponderación na nota total.	15	B2 B6 B10 B11	C2 C8
Aprendizaxe baseado en proxectos	Avaliarase en función do cumprimento dos obxectivos fixados.	30	B1 B2 B5 B6 B7	C2 C4 C8
Traballo tutelado	Avaliación en función do cumprimento dos obxectivos	40	B1 B2 B5 B6 B7 B10 B11	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a asignatura, será necesario, de forma ponderada, ter avaliación positiva en todos os criterios de avaliación.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

Julio Garrido Campos, **Transparencias da Materia control de eixes sincronizados,**

David Santos Esterán, **Transparencias da Materia control de eixes sincronizados,**

PLCOpen, **Especificación PLCOpen MC,**

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Introdución ao Control de Eixos/V04M093V01107

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Automatización de Maquinaria/V04M093V01202

Programación Avanzada de Autómatas/V04M093V01109

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Superficies Asistido por Computador**

Materia	Diseño de Superficies Asistido por Computador			
Código	V04M093V01204			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Profesorado	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Correo-e	jcerquei@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	O obxectivo da asignatura é capacitar ó estudante para facer un uso práctico das ferramentas CAD modernas para o modelado de superficies para pezas 3D, con criterios de eficiencia e orientación ó produto, en contornos de enxeñaría concurrente e/ou colaborativa.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código				
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.			
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.			
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.			
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.			
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.			
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos			
B2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistema mecánico			
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico			
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería			
B7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento			
B8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad			
B11	Trabajo en equipo			
C2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos			
C5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico			

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

☐ Coñecemento das metodoloxías para o modelado de superficies.	A1
☐ Destreza no manexo de software de modelado de superficies.	A2
☐ Compromiso entre necesidades de deseño e estética da solución proposta.	A3
☐ Destreza na revisión do estado de modelos *tridimensionales de superficies.	A4
	A5
	B1
	B2
	B5
	B6
	B7
	B8
	B11
	C2
	C5

## Contidos

Tema	
Bases de modelado sólido.	Principais tipos de superficies: superficies básicas, superficies de varrido, traballo en sistemas híbridos. Sistemas de axuda en modelado avanzado: eixos, planos, superficies xeradas, outros elementos.
Metodoloxía para xeración de superficies.	Generative Wireframe & Surface Design e Generative Shape Design. Selección de técnicas adecuadas en función do caso a resolver. Operacións con superficies e mallados: unión, descomposición, suavizado, redondeo, etc. Repeticións, e filtros de selección.
Análise de superficies.	Ferramentas: Connect Checker e Curve Connect Checker.
Exemplos de aplicación práctica.	Modelado de superficies mediante técnicas básicas con operacións booleanas. Proxecto de emprego de técnicas de modelado de superficies aplicado á industria mecatrónica.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	8	17	25
Prácticas con apoio das TIC	13	27	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	7	9
Observación sistemática	1	0	1

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Sesión maxistral Resumen Esquemas Solución de problemas Presentación oral Probos obxectivas
Prácticas con apoio das TIC	Solución de problemas Estudo de casos Traballos tutelados Aprendizaxe colaborativo Debate

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Utilizaranse preguntas de control para verificar que os alumnos comprenden e asimilan os contidos que se lles están expondo. Atenderanse as consultas individuais dos alumnos respecto diso dos temas expostos, remitíndoos a titorías en caso de ser necesarias explicacións máis extensas.

Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en aulas de informática específicas, provistas do software adecuado. Realizarase un seguimento do traballo dos alumnos para verificar que aplican as boas prácticas expostas nas clases de teoría da materia, e que seguen as recomendacións procedimentais proporcionadas polo profesor. Para todas as modalidades de docencia contempladas no Plan de Continxencias, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de concertación previa do lugar virtual, data e hora.
-----------------------------	---

<b>Avaliación</b>					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas con apoio das TIC	Exercicios guiados nos que os alumnos deben dar resposta aos enunciados proporcionados, aplicando os coñecementos teóricos e prácticos da materia.	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B5 B6 B7 B8 B11	C2 C5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas para a avaliación que inclúen actividades, problemas ou exercicios prácticos a resolver. Os alumnos deben dar resposta á actividade presentada, aplicando os coñecementos teóricos e prácticos da materia. Desenvolvidas ao longo do cuadrimestre como avaliación continua, poden incluír controis de asistencia e presencialidade que se poderán tomar como índices de realización das mesmas.	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B5 B7 B8 B11	C2 C5
Observación sistemática	Observación Sistemática. Actividades complementarias de avaliación continua.	20	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B5 B6 B7 B8 B11	C2 C5

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Os alumnos que non superen a materia en formación continua na convocatoria ordinaria, terán a posibilidade de presentarse a exame final.

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou as competencias necesarias para superar a materia.

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Tickoo, Sham, **CATIA V5-6R2015 for Designers**, CAD/CIM Technologies, 2016

#### **Bibliografía Complementaria**

Ascent, **CATIA V5r20: Advanced Surface Design**, Ascent Center for Technical Knowledge, 2011

Dassault Systemes, **Manual de Catia V5**, Dassault Systemes, 2015

Del Río Cidoncha, M.G. et al., **El Libro de CATIA V.5**, Tebar, 2007

Tutorial Books, **CATIA V5-6R2015 Basics Part III- Assembly Design, Drafting, Sheetmetal Design, and Surface Design**, Tutorial Books, 2015

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Diseño de Elementos Mecánicos/V04M093V01105

Modelado de Sistemas Mecánicos e Industrialización do Diseño/V04M093V01108

### **Outros comentarios**

As comunicacións cos estudantes faranse a través da plataforma de teledocencia FAITIC, polo que é necesario que o estudante acceda ao espazo da materia na plataforma previamente ao comezo da docencia. Antes da realización das probas

de avaliación, recoméndase consultar a plataforma FAITIC para confirmar a data, lugar, recomendacións, etc., así como a necesidade de dispor de normativa, manuais ou calquera outro material para a realización dos exames e resolución de traballos non presenciais.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Electrónica de Potencia para Maquinaria**

Materia	Electrónica de Potencia para Maquinaria			
Código	V04M093V01205			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Doval Gandoy, Jesús			
Profesorado	Doval Gandoy, Jesús			
Correo-e	jdoval@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	O obxectivo que se busca nesta asignatura é que os estudantes adquiren os fundamentos da electrónica de potencia e a capacidade para seleccionar os convertidores electrónicos de potencia conectados a maquinaria industrial, tanto desde o punto de vista teórico como práctico.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un sistema mecánico
B3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y metodoloxías en el ámbito de la mecatrónica
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B11	Trabajo en equipo
C1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
C6	CE6 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos
C10	CE10 Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Entender o funcionamento dos dispositivos electrónicos de potencia e o seu control	B2 B5 C1 C6
Entender o funcionamento básico da conversión de enerxía eléctrica con convertidores electrónicos de potencia.	B2 B3 B5 B11 C6 C10
Capacidade de seleccionar o convertidor electrónico de potencia adecuado ás características da aplicación	B2 B3 B5 B11 C1 C6 C10

**Contidos**

Tema	
- Introducción	- Introducción á electrónica de potencia para maquinaria. - Aplicacións da electrónica de potencia en sistemas mecatrónicos
- Dispositivos electrónicos de potencia. Funcionamento e control.	- Características e tipos de dispositivos. - Funcionamento en conmutación. - Protección dos dispositivos. - Control dos dispositivos.

- Convertidores electrónicos de potencia en aplicacións de maquinaria.	- Tipos de convertidores. - Características básicas dos convertidores.
- Actuadores de potencia para motores de CC.	- Topoloxías de convertidores. - Control do accionamento.
- Actuadores de potencia para motores de CA.	- Topoloxías de convertidores. - Control do accionamento.
- Convertidores para alimentación sostible e ininterrumpible en maquinaria.	- Topoloxía. - Control.
- Selección de convertidores	- Selección en función da aplicación. - Selección en función da potencia. - Selección en función das condicións de traballo.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	0	1	1
Estudo de casos	0	10	10
Lección maxistral	12	0	12
Estudo previo	0	14	14
Prácticas de laboratorio	13	0	13
Traballo	0	6	6
Traballo	0	6	6
Traballo	0	6	6
Traballo	0	7	7

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Antes do inicio das sesións presenciais estará a disposición dos alumnos un listado de coñecementos que deben adquirir ao longo da súa formación previa e que serán necesarios para afrontar a materia con éxito.
Estudo de casos	Antes da realización das sesións teóricas, os alumnos disporán dunha serie de materias que teñen que preparar, pois sobre elas versarán ditas sesións.
Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consistirán na exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia que estarán relacionadas coas materias que previamente debeu traballar o alumno. Deste xeito propíciase a participación activa do mesmo, que terá ocasión de expoñer dúbidas e preguntas durante a sesión. Cando resulte oportuno e relevante procederase á resolución de exemplos e problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. Na medida que o tamaño dos grupos o permita, propiciarase unha participación o máis activa posible.
Estudo previo	É absolutamente imprescindible que, para un correcto aproveitamento, o alumno realice unha preparación previa das sesións prácticas de laboratorio, para iso se lle suministrarán indicacións e material específico para cada sesión con antelación suficiente. O alumno deberá traballar previamente sobre o material suministrado e tamén debe ter preparados os aspectos teóricos necesarios para abordar a sesión. Esta preparación previa será un elemento que se terá moi en conta na hora de avaliar cada sesión práctica.
Prácticas de laboratorio	Durante as sesións prácticas os alumnos realizarán actividades do seguinte tipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montaxe de circuitos.</li> <li>- Manexo de instrumentación electrónica</li> <li>- Medidas sobre circuitos</li> <li>- Cálculos relativos ao montaxe e medidas de comprobación</li> <li>- Recopilación e representación de datos</li> </ul> Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará as follas de resultados correspondentes.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Posta en práctica no laboratorio dos contidos teóricos explicados na aula.

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe



TraballoO alumnado terá que realizar 4 traballos que servirán como probas parciais, cada unha delas ligada á realización de unha das prácticas no laboratorio. Cada unha destas probas terá un peso do 25% da cualificación total.	25	B2 B3 B5 B11	C1 C6 C10
TraballoO alumnado terá que realizar 4 traballos que servirán como probas parciais, cada unha delas ligada á realización de unha das prácticas no laboratorio. Cada unha destas probas terá un peso do 25% da cualificación total.	25	B2 B3 B5 B11	C1 C6 C10
TraballoO alumnado terá que realizar 4 traballos que servirán como probas parciais, cada unha delas ligada á realización de unha das prácticas no laboratorio. Cada unha destas probas terá un peso do 25% da cualificación total.	25	B2 B3 B5 B11	C1 C6 C10
TraballoO alumnado terá que realizar 4 traballos que servirán como probas parciais, cada unha delas ligada á realización de unha das prácticas no laboratorio. Cada unha destas probas terá un peso do 25% da cualificación total.	25	B2 B3 B5 B11	C1 C6 C10

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Para superar a materia, o estudante debe obter 5 puntos sobre 10.

Recomendacións: Os estudantes poderán consultar calquera dúbida relativa a materia vista nas horas presenciais, nas horas de titorías ou a través dos medios relacionados no apartado de Atención ao alumno.

Os estudantes deben cumprir inexcusablemente os prazos establecidos para as diferentes actividades.

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Mohan, Undeland, Robbins, **Textbook Power Electronics: Converters, Applications, and Design**, 3, Wiley, 2002

Rashid M. H., **ELECTRÓNICA DE POTENCIA**, 3, Pearson Educación, 2004

#### **Bibliografía Complementaria**

### **Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xestión do Ciclo de Vida do Produto: PLM/PDM**

Materia	Xestión do Ciclo de Vida do Produto: PLM/PDM			
Código	V04M093V01206			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Profesorado	Cerqueiro Pequeño, Jorge Peláez Lourido, Gustavo Carlos Pereira Domínguez, Alejandro			
Correo-e	jcerquei@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	Materia optativa na que se pretenden introducir ao estudante en aspectos chave do estudo do Ciclo de Vida de produtos, desde o concepto ata unha extensión avanzada das perspectivas do deseño e a fabricación.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecánicos
B3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y metodoloxías en el ámbito de la mecatrónica
B4	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la ingeniería
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
B9	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
B10	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia y transmitir conceptos, especificaciones y funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita
B11	Trabajo en equipo
C1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecánicos
C2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecánicos
C3	CE3 Capacidad de gestión y análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica
C5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
C9	CE9 Capacidad para implantar, explotar y mantener los sistemas mecánicos
C10	CE10 Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer os fundamentos das técnicas de xestión de vida do produto	B3 B5 B9 B10 C2 C3 C10

Adquirir capacidades de xestión do ciclo de vida dun produto en proxectos	B1 B4 B5 B8 B11 C2 C3 C5 C9 C10
Adquirir destreza no manexo de ferramentas informáticas para a enxeñaría de deseño e análise do ciclo de vida do produto	B1 B6 B9 B10 B11 C1 C2 C3 C5 C9 C10

## Contidos

Tema	
1. Introducción aos sistemas PDM/PLM e ás contornas computacionais PLM.	1.1. O ciclo de vida do produto 1.2. O proceso de deseño e desenvolvemento do produto. 1.3. A Xestión de Datos do Produto (PDM) 1.4. A Xestión do Ciclo de Vida do Produto (PLM). 1.5. Metodoloxías PDM e PLM. 1.6. Exemplos de aplicación. 1.7. Sistemas software PDM e PLM comerciais. 1.8. O CAD no PLM orientado ao produto. 1.9. O CAE no PLM. 1.10. O proceso de deseño e de desenvolvemento de produto nun sistema PLM. 1.11. Exemplos de aplicación
2. O PLM en Fabricación: MPM (Manufacturing Process Management), Control de planta de sistemas de fabricación e ferramentas de simulación	2.1. PLM en fabricación: Manufacturing Process Management (MPM) e Control de planta de fabricación. 2.1.1. Compoñentes e integración do MPM e Control de Planta como parte do estudo do ciclo de vida do produto. 2.1.2. Tarefas de Asignación de recursos. Planificación, programación e control "en liña" para o "shop floor control" 2.1.3. Distribución en planta de células e liñas de fabricación. Tipos de sistemas 2.1.4. Modelos de simulación aplicados ao control de planta. Work-Flow simulation 2.1.5. Adecuación de Modelos a topoloxías e niveis de xestión.  2.2.- Ferramentas de simulación de fluxo de produtos para o control de planta (work-flow simulation) 2.2.1. Introducción a Simio 2.2.3. Desenvolvemento de Modelos de sistemas con Simio 2.3.4. Aplicación da contorna Simio a modelos de plantas de fabricación.
3. Ferramentas de Modelado e Simulación de células de fabricación automatizadas dentro dun proceso de produción	3.1. Elementos e parámetros dun sistema de produción automatizado. 3.2. Simulación de sistemas de fabricación por medio de modelos 3D. 3.3. Fundamentos das células de fabricación. 3.4. Elementos e parámetros dunha célula de fabricación. 3.5. Introducción ao deseño de células de fabricación. 3.6. Integración de compoñentes mecatrónicos en células de fabricación. 3.7. Exemplos prácticos de simulación de células de fabricación utilizando modelos de maqueta dixital.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas con apoio das TIC	20	20	40
Estudo de casos	0	10	10
Lección maxistral	5	10	15

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Adquisición de destrezas de manexo de software para PLM, PDM, MPM e Simulación de sistemas de fabricación mecatrónicos. Actividades de aplicación dos coñecementos nun contexto determinado, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais en relación coa materia a través do TIC.
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Transmítense a importancia do PLM e incídese nas técnicas que utiliza e os seus compoñentes como o MPM, así como nas ferramentas que utiliza e en todo o conxunto de conceptos asociados como o CPV e o LCA.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Aténdese a cada estudante de forma individualizada durante todo o proceso de aprendizaxe atendendo en cada fase consultas e facendo un seguimento de consecución de logros
Estudo de casos	Aténdese a cada estudante de forma individualizada durante todo o proceso de aprendizaxe atendendo en cada fase consultas e facendo un seguimento de consecución de logros tanto persoal como en grupo. Para todas as modalidades de docencia contempladas no Plan de Continxencias, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de concertación previa do lugar virtual, data e hora.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas con apoio das TIC	Realización e, eventualmente, entrega do informe correspondente á práctica. Valorarase a calidade, adecuación aos enunciados propostos, e nivel de desenvolvemento dos informes dos traballos prácticos realizados en clase, así como a súa presentación, ordenación e estrutura. Resultados de Aprendizaxe: - Adquirir destreza no manexo de ferramentas informáticas para a enxeñaría de deseño e análise do ciclo de vida do produto	40	B1 C1 B6 C2 B9 C3 B10 C5 B11 C9 C10
Estudo de casos	Valorarase a participación activa nos debates e a proposta de estratexias de solución dos problemas propostos, así como a calidade e o nivel de desenvolvemento das ideas achegadas.	25	B1 C1 B4 C2 B5 C3 B6 C5 B8 C9 B9 C10 B10 B11
Lección maxistral	Asistencia e participación ás clases maxistrals. Valorarase a asistencia ás clases, así como a participación activa nas mesmas e o intercambio de ideas e propostas de aplicación. Resultados de Aprendizaxe: - Coñecer os fundamentos das técnicas de xestión de vida do produto. - Adquirir capacidades de xestión do ciclo de vida dun produto en proxectos.	15	B1 C2 B3 C3 B4 C5 B5 C9 B8 C10 B9 B10 B11

Exame de preguntas obxectivas	<p>Probas para a avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, emparellamento de elementos,□). Os alumnos seleccionarán unha resposta de entre un número limitado de posibilidades. Poden ser tanto da parte de explicación teórica como práctica. Os fallos restan a probabilidade de acertar.</p> <p>Resultados de Aprendizaxe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir capacidades de xestión do ciclo de vida dun produto en proxectos.</li> <li>- Adquirir destreza no manexo de ferramentas informáticas para a enxeñaría de deseño e análise do ciclo de vida do produto</li> </ul>	20	B1 B4 B5 B6 B8 B9 B10 B11	C1 C2 C3 C5 C9 C10
-------------------------------	--	----	--	-----------------------------------

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou as competencias necesarias para superar a materia.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

Dassault Systemes, **Manual DELMIA V5 y Manual CATIA V5**, Dassault Systemes,

W. David Kelton, Jeffrey S. Smith, David T. Sturrock, **Simio and simulation : modeling, analysis, applications**, McGraw-Hill Learning Solutions,

A. Pereira, **Fundamentos de Delmia. Caso práctico de simulación de célula robotizada**, El Autor,

Saaksvuori, A. Immonen, A., **Product Lifecycle Management**, Springer,

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

### Recomendacións

#### Outros comentarios

As comunicacións cos estudantes faranse a través da Plataforma de teledocencia Faitic, polo que é necesario que o estudante acceda ao espazo da materia na plataforma previamente ao comezo da docencia. Antes da realización das probas de avaliación, recoméndase consultar a Plataforma FAITIC para confirmar a data, lugar, recomendacións, etc., así como a necesidade de dispor de normativa, manuais ou calquera outro material para a realización dos exames e resolución de traballos non presenciais.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría de Sistemas para o Desenvolvemento de Maquinaria**

Materia	Enxeñaría de Sistemas para o Desenvolvemento de Maquinaria			
Código	V04M093V01207			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Sáez López, Juan			
Profesorado	Sáez López, Juan			
Correo-e	juansaez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	<p>Capacidade de dirección e desenvolvemento de proxectos de enxeñaría aplicando os coñecementos da enxeñaría de sistemas.</p> <p>Capacidades para ver un proxecto de enxeñaría desde todos os puntos de vistas *disciplinares, contemplando todos os aspectos de información que poden intervir no sistema.</p> <p>Capacidade para identificar os datos necesarios que debe integrar unha máquina automática de modo que esta ofrezca *interfaces para todos os aspectos de información do sistema produtivo onde será aplicada</p>			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
B3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y metodoloxías en el ámbito de la mecatrónica
B4	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la ingeniería
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
B8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
B10	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia y transmitir conceptos, especificaciones y funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita
B11	Trabajo en equipo
B12	Hablar bien en público
C3	CE3 Capacidad de gestión y análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica
C4	CE4 Capacidad para especificar e implementar técnicas de control
C10	CE10 Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidade para planificar as diferentes tarefas e disciplinas dun proxecto mecatrónico desde o punto de vista da enxeñaría de sistema	B4 C3
Capacidade para a realización e exposición de propostas técnicas que cubran unha determinada necesidade tendo en conta restricións operativas, temporais, de custo e ambientais.	B5 B7 B8 B10 B11 B12 C10
Capacidade para identificar os datos necesarios que debe integrar unha máquina automática de modo que esta ofrezca *interfaces para todos os aspectos información do sistema produtivo onde será aplicada	B1 B3 C4

**Contidos**

Tema	
------	--

- |   |  |
|---|--|
| 1. Introducción   | 1.1 Contorna actual  |
| 2. O proceso de ingeniería de sistemas  | 1.2 Definición de ingeniería de sistemas   |
| 3. Planificación, Organización e Xestión de Ingeniería de Sistemas                  | 1.3 Características de a ingeniería de sistemas                                  |
| 4. Industria 4.0. Integración de os sistemas de información en sistemas automáticos | 1.4 Aplicacións de a ingeniería de sistemas                                      |
| 5. Retorno de experiencias integrado en sistemas automáticos                        | 2.1 Requisitos de o sistema  |
|   | 2.2 Análise funcional e asignación de requisitos                                 |
|   | 2.3 Análises, sínteses, avaliación e optimización de o deseño                    |
|   | 2.4 Integración de o deseño  |
|   | 2.5 Revisión, avaliación e realimentación de o deseño                            |
|   | 2.6 Proba e avaliación de o sistema  |
|   | 2.7 Producción e/ou construción  |
|   | 2.8 Utilización e apoio de o sistema   |
|   | 2.9 Retirada de o sistema, desecho de o material, rehabilitación e reutilización |
|   | 4.1 Control de produción   |
|   | 4.2 Asistencia a o proceso de mantemento   |
|   | 4.3 Asistencia a o control de calidade   |
|   | 4.4 Trazabilidade  |

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	5	20	25
Presentación	15	0	15
Lección maxistral	28	0	28
Estudo de casos	5	0	5
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Traballo tutelado	O alumno desenvolverá un traballo organizado por grupos e tutelado polo docente, a partir dunhas especificacións dadas
Presentación	O alumno terá que expor a solución da parte que lle corresponde do traballo asignado.
Lección maxistral	Exporase en aula teórica os contidos da materia así como o alcance do traballo a realizar polo alumno.
Estudo de casos	estudaranse diferentes casos en clase e realizarase discusión por equipos dos mesmos

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Durante o desenvolvemento do traballo a realizar polo alumno, o profesor orientará a súa execución e atenderá as dúbidas e propostas que o alumno #expor dentro do ámbito do seu traballo.
Estudo de casos	

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Traballo tutelado	Avaliación continua mediante seguimento por grupos	40	B1 B3 B4 B5 B7 B8 B10 B11 B12 C3 C4 C10
Presentación	Avaliación por grupos das exposicións dos traballos	5	B10 B11 B12

Estudo de casos	Avaliación continua mediante seguimento por grupos	40	B1 B3 B4 B10 B11 B12	
Exame de preguntas obxectivas	proba sobre conceptos teóricos	15		C3 C4 C10

---

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

##### **Bibliografía Complementaria**

Howard Eisner, **Ingeniería de Sistemas y gestión de proyectos**, 2000,

Benjamin S. Blanchard, **Ingeniería de Sistemas**,

---

#### **Recomendacións**

---

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Automatización de Maquinaria/V04M093V01202

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Seguridade nas Máquinas**

Materia	Seguridade nas Máquinas			
Código	V04M093V01209			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Santos Esterán, David			
Profesorado	Garrido Campos, Julio Santos Esterán, David			
Correo-e	dsesteran@gmail.com			
Web				
Descrición xeral				

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
B4	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la ingeniería
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
B8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
B9	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
B11	Trabajo en equipo
C1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
C3	CE3 Capacidad de gestión y análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica
C9	CE9 Capacidad para implantar, explotar y mantener los sistemas mecatrónicos

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer a normativa de obrigado cumprimento en materia de seguridade nas máquinas e as normas voluntarias que a aseguran	B7
Coñecer os diferentes riscos que presentan as máquinas	B1 B5 C1
Adquirir destreza na realización de análise de riscos das máquinas	B5 B7 B9 C1 C3
Aprender a integrar os sistemas de protección no deseño da máquina	B1 B5 B7 B8 B11 C1 C3 C9

Saber implementar medios de protección en máquinas ou instalacións preexistentes

B1  
B4  
B5  
B7  
B8  
B9  
B11  
C1  
C3  
C9

## Contidos

Tema

Identificación e Avaliación de Riscos	Análise de riscos
Sistemas de protección	Avaliación do risco Eliminación de riscos Protección en orixe redución do risco Sistemas materiais de protección Sistemas inmateriais de protección
Lexislación e normativa	Directivas Comunitarias e a súa transposición á lexislación nacional Normas Harmonizadas

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	10	14	24
Resolución de problemas	5	12	17
Traballo	8	24	32
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	1	2

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición de temas con apoio multimedia
Resolución de problemas	Realización de exercicios baseados en casos reais, con apoio audiovisual

## Atención personalizada

Probas	Descrición
Traballo	Traballos realizados con tutorías de grupo.

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas	Resolución de exercicios en común, durante as sesións maxistrais, con apoio do profesor	20	
Traballo	Realización dun proxecto seguridade dunha máquina real	40	B1 B5 B7 B8 B9 B11 C1 C3 C9
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame o último día de clase.	40	

## Outros comentarios sobre a Avaliación

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de dispositivos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la cualificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

**Bibliografía. Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

**Bibliografía Complementaria**

---

Santiago Cereijo, David Santos, **Recopilación de Normativa y documentos explicativos**, FAITIC,

AENOR, **Seguridad de las máquinas.**, AENOR,

González Maestre, Diego, **Seguridad en máquinas**, Fundación Confemetal,

---

---

**Recomendacións**

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Simulación Dinámica MBS de Sistemas</b>				
Materia	Simulación Dinámica MBS de Sistemas			
Código	V04M093V01210			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	López Lago, Marcos			
Profesorado	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar López Lago, Marcos			
Correo-e	mllago@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia abórdanse os fundamentos da Dinámica de Sistemas Multicorpo como extensión dos principios da mecánica fundamental, co obxecto acceder aos conceptos e técnicas básicas empregados na programación de software específico de simulación dinámica, así como para o seu adecuado uso.			

<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>	
Código	
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
B2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
B3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y metodoloxías en el ámbito de la mecatrónica
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B10	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia y transmitir conceptos, especificaciones y funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita
B11	Trabajo en equipo
C1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
C2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
C5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico

<b>Resultados previstos na materia</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
<input type="checkbox"/> Coñecemento dos fundamentos dos sistemas multicuerpo.	B1
<input type="checkbox"/> Capacidade para o deseño, simulación e análise do comportamento dinámico de sistemas mecatrónicos.	B2
<input type="checkbox"/> Capacidade para implementar algoritmos sinxelos nalgunha linguaxe de programación.	B3
<input type="checkbox"/> Destreza no manexo de ferramentas informáticas específicas na análise dinámica e control de sistemas mecatrónicos.	B5
	B6
	B10
	B11
	C1
	C2
	C5

<b>Contidos</b>	
Tema	
Fundamentos da Dinámica de Sistemas Multicorpo.	Fundamentos da Dinámica de Sistemas Multicorpo.
Conceptos e técnicas básicas de programación en software específico de simulación Dinámica	Ligaduras xeométricas. Ligaduras cinemáticas. - Forzas. Motores. - Xestión dinámica de sistemas mecatrónicos. Sensores e Actuadores.
Introdución á Dinámica do contacto.	-Definición e modelado. Procedementos. -Determinación e Análise da forza de contacto

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	10	35	45
Lección maxistral	10	14	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	Solución de problemas, estudo de casos en Laboratorio de docente, Aula informática ou Aula equivalente
Lección maxistral	Clases de Aula

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	ATENCIÓN DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO
Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	ATENCIÓN DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Entrega 1 clase - Básico Proba na que se avalía a adquisición das competencias por parte do alumno. 40 %	40	B1 B2 B3 B5 B6 B10 B11	C1 C2 C5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Entrega 2 clase - Ampliación Proba na que se avalía a adquisición das competencias por parte do alumno. 20 %	20	B1 B2 B3 B5 B6 B10 B11	C1 C2 C5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Entrega 3 asíncrono - Ampliación Proba na que se avalía a adquisición das competencias por parte do alumno. 40 %	40	B1 B2 B3 B5 B6 B10 B11	C1 C2 C5

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Tamén é posible a superación da materia mediante a avaliación de asistencia, exercicios resoltos e/ou traballos tutelados, entregas de clase e asíncronas.

Se o estudante renuncia de maneira oficial á avaliación continua, será avaliado con como máximo 10 puntos mediante un Exame final.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0)."

---

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Ahmed A. Shabana, **Dynamics of Multibody Systems**, 4, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2013

William Palm III, **System dynamics**, 3, MCGRAW-HILL SCIENCE, 2014

#### **Bibliografía Complementaria**

Javier García de Jalón, Eduardo Bayo, **Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems**, SPRINGER-VERLAG, 1994

---

---

### **Recomendacións**

---

#### **Outros comentarios**

Para un seguimento adecuado da materia, os estudantes matriculados deben dispor dun ordenador persoal portátil e acceso a internet. O alumnado que non dispoña dalgún destes medios deberá informalo ao coordinador da materia para atopar solucións. Cando sexa necesario, facilitaranse licenzas de estudante do software empregado na materia. En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Sistemas Robotizados</b>				
Materia	Sistemas Robotizados			
Código	V04M093V01211			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Riveiro Fernández, Enrique			
Profesorado	Riveiro Fernández, Enrique			
Correo-e	eriveirof@gmail.com			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	O obxectivo básico da materia é presentar uns conceptos amplos relacionados coa estrutura, composición, implantación, programación e funcionamento dos sistemas *robotizados no ámbito industrial, tanto desde o punto de vista teórico como práctico			

<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>	
Código	
B1	Capacidade para proyectar, calcular e deseñar produtos e sistemas mecatrónicos
B4	Capacidade de organización e planificación en el ámbito de la ingeniería
B5	Capacidade de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B7	Capacidade para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
B11	Trabajo en equipo
C1	CE1 Capacidade para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
C3	CE3 Capacidade de gestión y análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica

<b>Resultados previstos na materia</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidade para especificar os requisitos dunha aplicación robotizada e capacidade para seleccionar un robot adecuado para unha aplicación específica	B4 B5 B7
Capacidade para deseñar e implantar sistemas robotizados	B1 B7 B11 C3
Coñecementos de programación e control de robots industriais	B4 B5 B11 C1

<b>Contidos</b>	
Tema	
Tema 1. Introducción sistemas robotizados	Robótica industrial, concepto e definición. Desenvolvemento da robótica. Robótica móbil e robótica intelixente. Campos de aplicación da robótica. Panorama actual da robótica na industrial. Anexo: Robótica móbil.
Tema 2. Características dos robots industriais	Estrutura xeral dun robot industrial. Caracterización do manipulador e das articulacións. Principais características e especificacións. Configuracións mecánicas. Elementos terminais. Accionamentos. Sistemas de transmisión e reductoras. Sensores.

Tema 3. Programación de robots

Xeneralidades.  
 Modelo cinemático directo e inverso.  
 Outros modelos necesarios para controlar o robot.  
 Control cinemático.  
 Tipos de movementos.  
 Niveis de programación.  
 Programación por guiado e textual  
 Programación implícita e explícita.  
 Linguaxes de programación.

Tema 4. Implantación de robots en células robotizadas

Compoñentes dunha célula robotizada.  
 Proceso de deseño dunha célula robotizada.  
 Selección do robot e deseño da célula.  
 Simulación de células robotizadas  
 Seguridade en instalacións robotizadas.  
 Dispositivos de seguridade.  
 Normativas de seguridade.  
 Xustificación económica.

Prácticas 1 a 3. Simulación de células robotizadas Simulación con Kuka SimPro

Práctica 4 a 6. Programación avanzada dun robot Programación dun robot Kuka industrial

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	8	24	32
Prácticas de laboratorio	4	4	8
Prácticas con apoio das TIC	10	10	20
Traballo	0	10	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	3	5

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Lección maxistral	Sesións de aula con emprego de presentacións e material informático.
Prácticas de laboratorio	Prácticas en laboratorio tecnolóxico ou aula informática, en grupos reducidos. Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da materia
Prácticas con apoio das TIC	Prácticas individuais cun simulador de células robotizadas.

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Prácticas de laboratorio	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Prácticas con apoio das TIC	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Probas	Descrición
Traballo	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.

**Avaliación**

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe



Lección maxistral	Valorarase a asistencia e participación activa nas clases de aula.	10	B1 B4 B5 B7 B11	C1 C3
Prácticas de laboratorio	Valorarase a asistencia e participación activa nas prácticas de laboratorio así como a consecución dos obxectivos expostos.	10	B5 B7 B11	
Prácticas con apoio das TIC	Valorarase a asistencia e participación activa nas prácticas de aula informática así como a consecución dos obxectivos expostos.	10		
Traballo	Proporanse traballos dos contidos tratados nas clases. Os traballos poderán ser proxectos de simulación, ou exercicios de programación dos robots industriais existentes no *Dpto.	30	B7 B11	C3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ao final de cada sesión maxistral realizarase unha pequena proba de respostas curtas para valorar o grao de asimilación dos coñecementos presentados na mesma.	40	B1 B4 B5 B7 B11	C1 C3

### Outros comentarios sobre a Avaliación

En xeral, a avaliación será continua. Aqueles alumnos que non superen a materia, mediante avaliación continua e realización de traballos, deberán presentarse a un exame final. O exame final poderá incluír non só contidos conceptuais, senón tamén resolución de exercicios e problemas así como cuestións relacionadas coas prácticas de laboratorio.

#### Compromiso ético:

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

A. Barrientos, L.F. Peñín, C. Balaguer, R. Aracil, **Fundamentos de Robótica. 2ª edición**, McGraw-Hill,

### Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Técnicas de Análise para a Aplicación en Máquinas e Optimización de Sistemas Mecatrónicos**

Materia	Técnicas de Análise para a Aplicación en Máquinas e Optimización de Sistemas Mecatrónicos			
Código	V04M093V01212			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	López Lago, Marcos			
Profesorado	González Baldonado, Jacobo López Lago, Marcos			
Correo-e	mllago@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	Nesta asignatura presentase as técnicas e tipos de análise máis importantes para a aplicación de máquinas para abordar os fundamentos da optimización de sistemas mecatrónicos. O obxectivo principal é o uso adecuado de software paramétrico específico para a optimización deste tipo de sistemas.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código				
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos			
B3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y metodoloxías en el ámbito de la mecatrónica			
B4	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la ingeniería			
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico			
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería			
B7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento			
B8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad			
B9	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas			
B10	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia y transmitir conceptos, especificaciones y funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita			
B11	Trabajo en equipo			
B12	Hablar bien en público			
C1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos			
C3	CE3 Capacidad de gestión y análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica			
C4	CE4 Capacidad para especificar e implementar técnicas de control			
C5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico			
C9	CE9 Capacidad para implantar, explotar y mantener los sistemas mecatrónicos			
C10	CE10 Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética			

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

□ Conocimientos sobre las principales técnicas de optimización de sistemas mecánicos.	B1
□ Comprensión de los algoritmos de optimización más importantes de sistemas mecánicos.	B3
□ Destreza en el manejo de software de optimización de sistemas mecánicos.	B4
□ Capacidad para resolver casos de optimización de sistemas mecánicos mediante diferentes algoritmos.	B5
	B6
	B7
	B8
	B9
	B10
	B11
	B12
	C1
	C3
	C4
	C5
	C9
	C10

### Contidos

Tema	
Técnicas de Análise para a Aplicación en Máquinas	Tipos de análise para a aplicación en máquinas. Herramientas de análise para a aplicación en máquinas.
Optimización de sistemas mecánicos.	Optimización sin restricciones. Optimización de sistemas mecánicos con restricciones. Algoritmos evolutivos en sistemas mecánicos. Diseño óptimo de sistemas mecánicos.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	10	14	24
Prácticas de laboratorio	10	35	45
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Clases de Aula
Prácticas de laboratorio	Solución de problemas, estudo de casos en Laboratorio de docente, Aula informática ou Aula equivalente

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	ATENCIÓN DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO
Probos	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	ATENCIÓN DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas e/ou exercicios	Entrega 1 clase - Básico Proba na que se avalía a adquisición das competencias por parte do alumno. 40 %	40	B1 C1 B3 C3 B4 C4 B5 C5 B6 C9 B7 C10 B8 B9 B10 B11 B12

Resolución de problemas e/ou exercicios	Entrega 2 clase - Ampliación Proba na que se avalía a adquisición das competencias por parte do alumno. 20 %	20	B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12	C1 C3 C4 C5 C9 C10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Entrega 3 asíncrono - Ampliación Proba na que se avalía a adquisición das competencias por parte do alumno. 40 %	40	B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12	C1 C3 C4 C5 C9 C10

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Tamén é posible a superación da materia mediante a avaliación de asistencia, exercicios resoltos e/ou traballos tutelados, entregas de clase e asíncronas.

Se o estudante renuncia de maneira oficial á avaliación continua, será avaliado con como máximo 10 puntos mediante un Exame final.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0)."

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Mathworks, **Tutoriales de Matlab**, [www.mathworks.es](http://www.mathworks.es),  
Arora, J.S, **Introduction to Optimum Design**, McGraw-Hill,

#### Bibliografía Complementaria

Rao, S.S., **Engineering Optimization: Theory and Practice**, Wiley Eastern Limited,

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Simulación Dinámica MBS de Sistemas/V04M093V01210

#### Outros comentarios

Para un seguimento adecuado da materia, os estudantes matriculados deben dispor dun ordenador persoal portátil e acceso a internet. O alumnado que non dispoña dalgún destes medios deberá informalo ao coordinador da materia para atopar solucións. Cando sexa necesario, facilitaranse licenzas de estudante do software empregado na materia. En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Selección de Materiais para Maquinaria**

Materia	Selección de Materiais para Maquinaria			
Código	V04M093V01213			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Abreu Fernández, Carmen María			
Profesorado	Abreu Fernández, Carmen María			
Correo-e	cabreu@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral	(*)La asignatura intenta que el alumno pueda adquirir los conocimientos, competencias, habilidades y destrezas necesarios para hacer una selección inteligente de los materiales adecuados para cada aplicación industrial en el campo de la maquinaria, escribir las especificaciones correctas de los materiales en los planos de diseño y fabricación y en los documentos de compra de los materiales, y aportar la personalidad propia de los materiales.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
B8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
B9	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
B11	Trabajo en equipo
C2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
C5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
C7	CE7 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar componentes mecánicos y materiales en sistemas mecatrónicos
C10	CE10 Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Conseguir los conocimientos necesarios para hacer una selección inteligente de los materiales adecuados para sistemas mecatrónicos.	B1 B9
Desarrollar estrategias de selección de materiales teniendo en cuenta los límites en sus propiedades, sus capacidades de conformación, unión, acabado y sostenibilidad.	C2 C7 C10
Escribir las especificaciones correctas de los materiales en los planos de diseño y fabricación y en los documentos de compra de los mismos.	B1 B7
Aportar al diseño del producto la personalidad propia de los materiales	B8 C7
Uso de base de datos informatizadas disponibles en el mercado para la selección correcta de materiales.	B6 C5 C7
Demstrar capacidades de comunicación y trabajo en equipo.	B11
Llevar a término los trabajos encomendados a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesor, incluyendo aportaciones personales y ampliando con fuentes de información.	

**Contidos**

Tema
------

(*)Tema 1. Los materiales y el diseño industrial de elementos de máquinas.	(*)1.1. Definiciones de las propiedades de los materiales. 1.2. Propiedades generales, mecánicas, térmicas, ópticas, eléctricas y superficiales de los materiales empleados en elementos de máquinas. 1.3. Diagramas de correlación de propiedades de los materiales.
Tema 1. Materiales metálicos para maquinaria	Subtema 1: Materiales metálicos para maquinaria. Contidos: Introducción: Propiedades fundamentales, Mecanismos de fortalecimiento, Procesos de modificación de las propiedades superficiales. Aleaciones metálicas férricas: Clasificación y designación, Aceros, Fundiciones de hierro. Aceros para estampación, aceros para elementos de máquina y aceros para herramientas. Fundiciones para motores. Aleaciones metálicas no férricas: Aleaciones de aluminio, cobre, níquel, titanio y magnesio
Tema 2: Bases de la selección de materiales aplicadas al diseño industrial de elementos de máquinas	Subtema 2: Bases de la selección de materiales aplicadas al diseño industrial de elementos de máquinas. Contidos: La estrategia de la selección, Etapas principales en la estrategia de la selección, Índices del material, Selección de materiales con la ayuda del computador.
Tema 3. Casos prácticos de selección de materiales	Subtema 3. Casos prácticos de selección de materiales con ayuda del computador. Casos: Disipador de calor de los microchips, Materiales para líneas aéreas de distribución de energía, Material para un tirante fuerte y ligero, Material para una viga rígida y ligera.
(*)Tema 5. Casos de selección de materiales y/o procesos aplicados a los materiales de elementos de maquinaria industrial de altas prestaciones.	(*)5.1. Introducción y sinopsis. 5.2. Estudio de casos prácticos. Entrega y seguimiento de los trabajos

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	7.5	11.25	18.75
Resolución de problemas	5	11.25	16.25
Presentación	2.5	0	2.5
Prácticas con apoio das TIC	10.5	0	10.5
Seminario	1.25	1.25	2.5
Estudo de casos	2.25	13.5	15.75
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Explicación na aula dos fundamentos da selección dos distintos materiais empegados en maquinaria, incluíndo a súa codificación segundo normas internacionais e propiedades tecnolóxicas mais importantes que son claves para a súa adecuada selección.
Resolución de problemas	Resolución de casos prácticos de exemplo con axuda dunha aplicación informática par que o alumno poida ver como se aplican as dsitintas etapas de selección dos materiais.
Presentación	Realización de traballos individuais para a selección do material dun caso práctico. Cada traballo será exposto e defendido polo alumno como parte integrante da avaliación final.
Prácticas con apoio das TIC	Prácticas en aula de informática para aprender a manexar úna aplicación informática específica de selección de materiais, nas primeiras clases. A continuación desenvolvemento persoal do alumno do traballo práctico encomendado.
Seminario	Os traballos na aula de informática será titorizados de forma continua polo profesor. Ademais, existirán tutorías individuais fora da aula programadas para resolver todo tipo de dúbidas.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	
Seminario	
Resolución de problemas	
Presentación	
Probas	Descrición
Estudo de casos	
Resolución de problemas e/ou exercicios	

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Lección maxistral	Se realizará una evaluación continua.	0	B1 B6 B7 B8 B9 B11	C2 C5 C7 C10
Resolución de problemas	Se realizará una evaluación continua	20	B1 B6 B7 B8 B9	C2 C5 C7 C10
Presentación	De realizará una evaluación de la presentación del trabajo a defender por el alumno.	10	B1 B6 B7 B8 B9 B11	C2 C5 C7 C10
Prácticas con apoio das TIC	Se realizará una evaluación del conocimiento del programa	20	B1 B6 B7 B8 B9 B11	C2 C5 C7 C10
Seminario	No tiene evaluación	0		
Estudo de casos	Se evaluará la calidad y originalidad del trabajo individual desarrollado por el alumno.	40	B1 B6 B7 B8 B9	C2 C5 C7 C10
Resolución de problemas e/ou (*)Valoración de exámenes de tipo test ejercicios		10	B1 B6 B7 B8 B9	C2 C5 C7 C10

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

En la segunda convocatoria el alumno podrá optar entre mantener o mejorar los resultados de las evaluaciones relacionadas anteriormente para la primera convocatoria. En aquellos casos en los que el alumno opte por mejorar los resultados de las evaluaciones continuas, éstas se transformarán en exámenes escritos u orales de la actividad docente correspondiente.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de dispositivos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la cualificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

M. F. Ashby, **MATERIALS SELECTION IN MECHANICAL DESIGN**, 4th edition (2011),

Sujeet K. Sinha, **ENGINEERING MATERIALS IN MECHANICAL DESIGN. Principles of Selection with Q&A**, First edition (2010),

J. A. Charles, F.A. A Crane, J.A.G. Furness, **SELECTION AND USE OF ENGINEERING MATERIALS**, Third edition (1999),

M.F. Ashby and David R.H. Jones, **Engineering materials: an introduction to their properties and applications**, 4th edition (2013),

P. L. Mangonon, **CIENCIA DE MATERIALES: SELECCIÓN Y DISEÑO**, 2001,

Waterman, N. A., Ashby, M. F, **THE MATERIALS SELECTOR**, 1997,

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Diseño de Elementos Mecánicos/V04M093V01105

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

---

Análise Elástica polo Método dos Elementos Finitos/V04M093V01101

Análise Plástica polo Método dos Elementos Finitos/V04M093V01102

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Prácticas Externas**

Materia	Prácticas Externas			
Código	V04M093V01214			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Paz Domonte, Enrique			
Profesorado	Armesto Quiroga, José Ignacio Paz Domonte, Enrique			
Correo-e	epaz@uvigo.es			
Web	<a href="http://mecatronica.uvigo.es">http://mecatronica.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Realización de tarefas *preprofesionales nunha contorna empresarial			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B1	Capacidade para proyectar, calcular e diseñar produtos e sistemas mecatrónicos
B2	Capacidade para integrar as tecnoloxías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistema mecánico
B4	Capacidade de organización e planificación en el ámbito de la ingeniería
B5	Capacidade de análisis e síntesis e de resolver problemas e tomar decisións con iniciativa, creatividade e razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B7	Capacidade para el manejo de especificaciones, reglamentos e normas de obligado cumplimiento
B8	Capacidade para aplicar los métodos e principios de la calidad
B9	Capacidade de analizar e valorar el impacto social e medioambiental de las soluciones técnicas
B10	Capacidade para comunicarse con personas no expertas en la materia e transmitir conceptos, especificaciones e funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita
B11	Trabajo en equipo
C1	CE1 Capacidade para comprender los componentes e el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
C2	CE2 Capacidade para el uso de técnicas de diseño, desarrollo e simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
C3	CE3 Capacidade de gestión e análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica
C4	CE4 Capacidade para especificar e implementar técnicas de control
C5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo e simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
C6	CE6 Capacidade para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos e electrónicos en sistemas mecatrónicos
C7	CE7 Capacidade para especificar, seleccionar e integrar componentes mecánicos e materiais en sistemas mecatrónicos
C8	CE8 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo e simulación de los sistemas electrónicos de control de un sistema mecatrónico.
C9	CE9 Capacidade para implantar, explotar e mantener los sistemas mecatrónicos
C10	CE10 Capacidade para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible e eficiencia energética

**Resultados previstos na materia**

Participación nunha contorna empresarial colaborando en tarefas de deseño, análise, implantación e/ou explotación de sistemas mecatrónicos

A1  
A2  
A3  
A4  
A5  
B1  
B2  
B4  
B5  
B6  
B7  
B8  
B9  
B10  
B11  
C1  
C2  
C3  
C4  
C5  
C6  
C7  
C8  
C9  
C10

### Contidos

Tema

1.- Coñecementos da contorna empresarial específico	Características da contorna empresarial no que se vai a desenvolver a actividade *preprofesional
2.- Asignación de Tarefas	Asignación do proxecto formativo obxecto da práctica
3.- Realización de traballo tutelado	Realización de actividades *preprofesionales en contorna empresarial

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	0	2
Prácticum, Practicas externas e clínicas	65	0	65
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	8	8

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

### Metodoloxía docente

Descrición

Actividades introdutorias	Presentación individual da contorna empresarial específico da empresa na que vai realizar a práctica externa.
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Realización de actividades *preprofesionales nunha contorna empresarial

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Para cada alumno en PE noméase un titor académico e un titor na empresa. Sobre ambos, cada un no seu ámbito, recae a tarefa de tutorizar ao alumno en prácticas.

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Memoria final de las prácticas (de 4 a 10 páginas) incluyendo: a) Descripción concreta y detallada de las tareas, trabajos desarrollados y departamentos de la entidad a los que ha estado asignado. b) Valoración de las tareas desarrolladas con los conocimientos y competencias adquiridos en relación con los estudios universitarios. c) Relación de los problemas planteados y el procedimiento seguido para su resolución. d) Identificación de las aportaciones que, en materia de aprendizaje, han supuesto las prácticas. e) Evaluación de las prácticas y sugerencias de mejora	100
--	--	-----

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

A avaliación final das Prácticas Externas basease en:

Primeiro, o Informe do Titor na Empresa

Segundo, o Informe do Alumno

Terceiro, a Memoria Final de Práctias.

### **Bibliografía. Fontes de información**

**Bibliografía Básica**

**Bibliografía Complementaria**

### **Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Traballo de Fin de Máster**

Materia	Traballo de Fin de Máster			
Código	V04M093V01215			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Paz Domonte, Enrique			
Profesorado	Armesto Quiroga, José Ignacio Paz Domonte, Enrique			
Correo-e	epaz@uvigo.es			
Web	<a href="http://mastermecatronica.uvigo.es">http://mastermecatronica.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Elaboración e presentación dun traballo fin de máster			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B1	Capacidade para proyectar, calcular e diseñar produtos e sistemas mecánicos
B2	Capacidade para integrar as tecnoloxías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistema mecánico
B4	Capacidade de organización e planificación en el ámbito de la ingeniería
B5	Capacidade de análisis e síntesis e de resolver problemas e tomar decisións con iniciativa, creatividade e razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B7	Capacidade para el manejo de especificaciones, reglamentos e normas de obligado cumplimiento
B8	Capacidade para aplicar los métodos e principios de la calidad
B9	Capacidade de analizar e valorar el impacto social e medioambiental de las soluciones técnicas
B10	Capacidade para comunicarse con personas no expertas en la materia e transmitir conceptos, especificaciones e funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita
B11	Trabaja en equipo
B12	Hablar bien en público
C1	CE1 Capacidade para comprender los componentes e el funcionamiento de los sistemas mecánicos
C2	CE2 Capacidade para el uso de técnicas de diseño, desarrollo e simulación aplicadas a sistemas mecánicos
C3	CE3 Capacidade de gestión e análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica
C4	CE4 Capacidade para especificar e implementar técnicas de control
C5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo e simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
C6	CE6 Capacidade para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos e electrónicos en sistemas mecatrónicos
C7	CE7 Capacidade para especificar, seleccionar e integrar componentes mecánicos e materiales en sistemas mecatrónicos
C8	CE8 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo e simulación de los sistemas electrónicos de control de un sistema mecatrónico.
C9	CE9 Capacidade para implantar, explotar e mantener los sistemas mecatrónicos
C10	CE10 Capacidade para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible e eficiencia energética

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Posta en práctica dos coñecementos adquiridos no desenvolvemento dun tema aplicado específico	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10

### Contidos

#### Tema

O estudante desenvolverá e presentará un proxecto relacionado cun compoñente ou sistema mecatrónico.	Obxectivos. Antecedentes e bases de partida. Desenvolvemento. Conclusións. Orzamento.
--	--

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	10	120	130
Presentación	1	19	20

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Traballo tutelado	*Tutorías para formulación e redacción do proxecto fin de máster

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	O director ou directores do TFM tutorizarán ao alumno durante a realización do mesmo.

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Presentación Presentación e defensa pública do TFM ante un tribunal formado por tres profesores pertencentes á Comisión Académica do Máster.	100	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

O TFM é a última materia a avaliar no máster unha vez que o alumno superase todas as restantes materias.

O TFM presentarase en sesión pública ante un tribunal formado por polo menos 3 profesores pertencentes á Comisión Académica do máster. O tribunal valorará o traballo realizado no TFM, a súa extensión e grao de dificultade, o contido e calidade da memoria, así como a calidade da presentación do mesmo.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de dispositivos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la cualificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

---

**Bibliografía. Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria**

---

**Recomendacións**

---

**Outros comentarios**

O TFM é a última asignatura a avaliar no máster unha vez que o alumno superase todas as restantes materias.

---