



## (\*)Escola de Enxeñaría Industrial

### Information

For additional information about the centre and its degrees visit the centre's website <https://eei.uvigo.es/>

## Máster Universitario en Mecatrónica

### Subjects

#### Year 1st

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V04M093V01101	Elastic Analysis using Finite Element Methods	1st	3
V04M093V01102	Plastic Analysis using Finite Element Methods	1st	3
V04M093V01103	Advanced Applications of Lubrication and Lubricants	1st	3
V04M093V01104	Industrial Communications	1st	3
V04M093V01105	Design of Mechanical Elements	1st	3
V04M093V01107	Introduction to Control of Axis	1st	3
V04M093V01108	Modelling of Mechanical Systems and Industrialisation of Design	1st	3
V04M093V01109	Advanced Programming of Automats	1st	3
V04M093V01110	Programming of Embedded Systems	1st	3
V04M093V01111	Sensors and Actuators for Machinery	1st	3
V04M093V01112	Simulation of Mechatronics Systems	1st	3
V04M093V01114	Special Meshing Techniques	1st	3
V04M093V01201	Application of Micro-controllers and Programmable Logistic Devices in Mechatronics	2nd	3
V04M093V01202	Machinery Automation	2nd	3
V04M093V01203	Synchronised Multi-axial Control	2nd	3
V04M093V01204	Computer Aided Design of Surfaces	2nd	3
V04M093V01205	Power Electronics for Machinery	2nd	3

V04M093V01206	Product Life Cycle Management: PLM/PDM	2nd	3
V04M093V01207	Systems Engineering for Machinery Development	2nd	3
V04M093V01209	Safety in Machines	2nd	3
V04M093V01210	Dynamic Simulation of MBS Systems	2nd	3
V04M093V01211	Robotic Systems	2nd	3
V04M093V01212	Analysis Techniques for Implementation in Machines and Optimisation of Mechatronic Systems	2nd	3
V04M093V01213	Selection of Materials for Machinery	2nd	3
V04M093V01214	Internships	2nd	3
V04M093V01215	Final Year Dissertation	2nd	6

**IDENTIFYING DATA****Análise Elástica polo Método dos Elementos Finitos**

Subject	Análise Elástica polo Método dos Elementos Finitos			
Code	V04M093V01101			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department				
Coordinator	Izquierdo Belmonte, Pablo			
Lecturers	Izquierdo Belmonte, Pablo			
E-mail	pabloizquierdob@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
General description	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			

**Competencias**

Code	
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
CG11	Trabajo en equipo
CE1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
CE5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
CE7	CE7 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar componentes mecánicos y materiales en sistemas mecatrónicos

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Capacidade para realizar ensaios estruturais polo MEF (FEM) lineais de pezas e ensamblaxes	CG1 CG5 CG6 CG8 CG11 CE1 CE5 CE7

**Contidos**

Topic	
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**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	2	1	3
Prácticas con apoio das TIC	20	50	70
Práctica de laboratorio	2	0	2

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Description
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>	
Methodologies	Description
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>				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas con apoio das TIC	Realización de exercicios propostos polo profesorado sobre simulación *FEM.	40	CG1 CG5 CG6 CG8 CG11	CE1 CE5 CE7
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.	60	CG1 CG5 CG6 CG8 CG11	CE1 CE5 CE7

#### **Other comments on the Evaluation**

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**

##### **Basic Bibliography**

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

##### **Complementary Bibliography**

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**

##### **Subjects that continue the syllabus**

Análise Plástica polo Método dos Elementos Finitos/V04M093V01102

Técnicas Especiais de Mallado/V04M093V01114

##### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Modelado de Sistemas Mecánicos e Industrialización do Deseño/V04M093V01108

**IDENTIFYING DATA****Análise Plástica polo Método dos Elementos Finitos**

Subject	Análise Plástica polo Método dos Elementos Finitos			
Code	V04M093V01102			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Yáñez Alfonso, Pablo			
Lecturers	Yáñez Alfonso, Pablo			
E-mail	pyanez@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
General description	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)			

**Competencias**

Code	
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y metodoloxías en el ámbito de la mecatrónica
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
CG9	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
CG11	Trabajo en equipo
CE1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
CE5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
CE7	CE7 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar componentes mecánicos y materiales en sistemas mecatrónicos

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
<input type="checkbox"/> Comprensión das principais causas de non linealidad, aplicación a casos de mecánica, micromecánica, electrónica.	CG1 CG3 CG5
<input type="checkbox"/> Coñecemento da metodoloxía de cálculo do MEF, aplicado aos casos de non *linealidad.	CG6 CG8
<input type="checkbox"/> Destreza en técnicas de importación de xeometría e mallado mediante programas de cálculo.	CG9 CG11
<input type="checkbox"/> Destreza na resolución de problemas non lineais mediante software de simulación.	CE1 CE5 CE7

**Contidos**

Topic	
1. Bases para a análise plástica:	a. Causas de non linealidad, 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**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	2	1	3
Prácticas con apoio das TIC	20	50	70
Práctica de laboratorio	2	0	2

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

**Metodoloxía docente**

	Description
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**

Methodologies	Description
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**

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas con apoio das TIC	Realización de actividades co profesorado e entregas individuais do alumnado	40	CG1 CE1 CG3 CE5 CG5 CE7 CG6 CG8 CG9 CG11
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.	60	CG1 CE1 CG3 CE5 CG5 CE7 CG6 CG8 CG9 CG11

**Other comments on the Evaluation**

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. (60%)

Para el 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 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**

---

**Basic Bibliography**

---

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

---

**Complementary Bibliography**

---

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

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

---

---

**Recomendacións**

---

**Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

---

Técnicas Especiais de Mallado/V04M093V01114

---

**Subjects that it is recommended to have taken before**

---

Análise Elástica polo Método dos Elementos Finitos/V04M093V01101

Deseño de Elementos Mecánicos/V04M093V01105

---

**IDENTIFYING DATA****Aplicacións Avanzadas de Lubricación e Lubrificantes**

Subject	Aplicacións Avanzadas de Lubricación e Lubrificantes			
Code	V04M093V01103			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Lecturers	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
E-mail	avilan@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
General description	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.			

**Competencias**

Code	
------	--

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
-------------------	-------------

**Contidos**

Topic	
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**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	14	10	24
Resolución de problemas	10	10	20
Exame de preguntas obxectivas	1	30	31

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

**Metodoloxía docente**

	Description
Lección maxistral	Exposición de conceptos e debate
Resolución de problemas	Resolución de problemas relativos ao mundo da *lubricación



**Atención personalizada**

<b>Methodologies</b>	<b>Description</b>
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
<b>Tests</b>	<b>Description</b>
Exame de preguntas obxectivas	Asistencia ao alumno para que asimile e saiba aplicar adecuadamente os conceptos manexados na materia

**Avaliación**

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Exame de preguntas obxectivas	Probas tipo test a través da plataforma *FAITIC 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	

**Other comments on the Evaluation****Bibliografía. Fontes de información****Basic Bibliography****Complementary Bibliography**

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>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Industrial Communications</b>				
Subject	Industrial Communications			
Code	V04M093V01104			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1st	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Diaz-Cacho Medina, Miguel Ramón			
Lecturers	Diaz-Cacho Medina, Miguel Ramón Garrido Campos, Julio Prado Cambeiro, Jaime			
E-mail	mcacho@uvigo.es			
Web				
General description	(*)Diseño e implementación de sistemas de comunicación para la mecatrónica			

<b>Skills</b>	
Code	
CG1	(*)Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG2	(*)Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
CG5	(*)Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	(*)Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG7	(*)Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG10(*)	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
CG12	
CE2	
CE4	

<b>Learning outcomes</b>	
Learning outcomes	Competences
Skill in the handle of buses of field and his resources.	CG6 CG7 CG10 CG12 CE2
Knowledge of the foundations of the systems of industrial communication.	CG7 CG10 CG12 CE2 CE4
Knowledges to design and implement systems of communication for the *mecatrónica	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7 CE2 CE4
Capacity to monitor and keep buses of field in systems *mecatrónicos complexes	CG6 CG7 CE2

<b>Contents</b>	
Topic	
Subject 1.- Introduction to the industrial communications	Networks of data: networks of company and of factory, networks of cell. Networks of control: networks of controllers, networks of sensors-actuators

Subject 2.- Principles and operation of distinct buses of field	General characteristics. Physical layer. Layer of link. Control of access to the half. Logical control. Layer of application.
Subject 3.- Structural elements of distinct buses of field	Units of entrance-remote exit. Sensors/Actuators with resources of communication integrated. Main modules. Modules runway. *Repetidores. Modules of link.
Subject 4.- Parametrisation and set up of distinct field-buses. Monitoring and Diagnostic	Bus PROFIBUS-DP. Bus PROFINET. Bus ETHERCAT.
Subject 5. IIoT. Protocols and Technologies.	ModBus, MQTT, OPC-UA.

### Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	4	10	14
Case studies	4	20	24
Laboratory practical	8	15	23
Problem and/or exercise solving	2	4	6
Laboratory practice	2	6	8

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Methodologies

	Description
Lecturing	Presentation of contents in the classroom with help of computer and audiovisual means.
Case studies	Solution of practical cases with help of computer tools. Work in team.
Laboratory practical	In technological laboratories or in computer classrooms.

### Personalized assistance

Methodologies	Description
Case studies	It will orient to the student of individual form on the steps to be followed for the resolution of his doubts.
Laboratory practical	It will work with the student in real time, monitoring *continuamente his evolution.

### Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Case studies	Individual work of a case of industrial communications based on the theoretical contents. The work is proposed by the teacher.	30	CG1 CG6 CE2
Problem and/or exercise solving	Written exam	20	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7 CE2 CE4
Laboratory practice	Realisation and understanding of the practices. Eventually, the assistance to seminars, depending on his nature are valuable.. would be valuable.	50	CG10 CG12 CE2 CE4

### Other comments on the Evaluation

The evaluation by written exam will suppose 20% of the global qualification. The qualification corresponding to the correct resolution of each one of the questions that compose it will be specifically stated. The sum of these qualifications will be 10 points.

The evaluation of practical tests, execution of real and / or simulated tasks will be part of the overall qualification, and will account for 50% of it. Attendance at practices will account for 25% of the grade and participation and results of the proposed problems will account for 25%. Their evaluation may be carried out continuously, in the form of questions throughout the teaching of the practices. Attendance to the practices will be verified by means of signature sheets.

The case study will consist of individual student work based on the content of the subject. The grade obtained will have a weight of 30% of the global.

The global rating will be calculated as a weighted average of the ratings obtained in each methodology. It will be necessary to obtain a minimum qualification (which will be recorded in each evaluation test) in each of the parts and a global one equal to or greater than 5 points to pass the subject. The evaluation criteria will be specific in each test.

---

**Sources of information**

---

**Basic Bibliography**

---

**Complementary Bibliography**

---

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,**

---

---

**Recommendations**

---

**IDENTIFYING DATA****Diseño de Elementos Mecánicos**

Subject	Diseño de Elementos Mecánicos			
Code	V04M093V01105			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Casarejos Ruiz, Enrique			
Lecturers	Casarejos Ruiz, Enrique			
E-mail	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>			
General description	Cálculo Clásico e Numérico de Elementos Mecánicos Básicos			

**Competencias**

Code	
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
CG9	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
CG10	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
CG11	Trabajo en equipo
CG12	Hablar bien en público
CE1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
CE2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
CE3	CE3 Capacidad de gestión y análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica
CE5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
CE6	CE6 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos
CE7	CE7 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar componentes mecánicos y materiales en sistemas mecatrónicos
CE10	CE10 Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Análise de casos reais de aplicacións	CG5
	CG9
	CE1
	CE6
	CE7
Aprendizaxe e aplicación de ferramentas informáticas de cálculo e análise	CG6
	CG8
	CE2
	CE5

Resolución e presentación de problemas propostos.  
Traballo autónomo.

CG1  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CG9  
CG10  
CG11  
CE1  
CE2  
CE5  
CE6  
CE7  
CE10

Desenvolvemento e presentación de proxectos reais.  
Traballo autónomo.

CG1  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CG9  
CG10  
CG11  
CG12  
CE1  
CE2  
CE3  
CE5  
CE6  
CE7  
CE10

## Contidos

### Topic

Presentación da materia	- Introducción á materia - Coñecementos previos: deseño de máquinas, teoría de máquinas e mecanismos - Definición da avaliación e proxecto a realizar; exame.
Cálculo de eixos, árbores e rodamentos	- Descrición do elemento - Método clásico de cálculo - Método numérico de cálculo - Casos prácticos
Cálculo de engranaxes	- Descrición do elemento - Método clásico de cálculo - Método numérico de cálculo - Casos prácticos
Cálculo de unións: - unións eixo-cubo e tolerancias - unións soldadas e pegadas - unións atornilladas e roblonadas	- Descrición do elemento - 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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Presentación	9	0	9
Resolución de problemas	13	0	13
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	28	28
Estudo de casos	0	25	25

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Metodoloxía docente

	Description
Presentación	Presentación dos temas. Aplicacións.

**Atención personalizada**

Methodologies	Description
Presentación	Atención aos alumn@s para a resolución de dúbidas xurdidas no desenvolvemento dos temas presentados
Tests	Description
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**

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios e problemas, mediante cálculo analítico e/ou mediante o uso de software de cálculo	50	CG1 CG6 CG7 CG8 CG10 CG11 CG12	CE1 CE2 CE5 CE7 CE10
Estudo de casos	Resolución dun caso real proposto.	50	CG1 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12	CE1 CE2 CE3 CE5 CE6 CE7 CE10

**Other comments on the Evaluation**

O conxunto de exercicios e o estudio do caso real serven para avaliar ao alumn@.

Si o alumn@ renuncia ao estudo dun caso real, a avaliación comprenderá a proba final (exame) e os exercicios presentados, pasando o exame a valer o 50% da avaliación.

**Bibliografía. Fontes de información****Basic Bibliography**

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

**Complementary Bibliography**

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

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

**Recomendacións**

**IDENTIFYING DATA****Introducción ao Control de Eixos**

Subject	Introducción ao Control de Eixos			
Code	V04M093V01107			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language				
Department				
Coordinator	Garrido Campos, Julio			
Lecturers	Garrido Campos, Julio Santos Esterán, David			
E-mail	jgarri@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://webs.uvigo.es/jgarri">http://http://webs.uvigo.es/jgarri</a>			
General description	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.			

**Competencias**

Code	
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecánicos
CG2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG10	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
CE2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecánicos
CE4	CE4 Capacidad para especificar e implementar técnicas de control
CE8	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 mecánico.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Destreza no manexo e deseño de eixes controlados automaticamente.	CG1 CG2 CE4
Coñecer os dispositivos e tecnoloxías dun sistema de control de eixes industrial.	CG1 CG7 CE2
Coñecer a estrutura mecánica e electrónica dos sistemas de control de eixes industriais (sinxelo, formado por un único eixe o por eixes mecanicamente desacampados).	CG1 CG5 CG6 CG7 CE2 CE4 CE8
Coñecer os parámetros fundamentais que definen o movemento dun eixe e o seu control.	CG1 CG10 CE2
Coñecer o método e ferramentas matemáticas e informáticas para o dimensionamento dun sistema de control de eixes industrial.	CG1 CG7 CE8
Coñecer os pasos para realizar o control de eixes programado dunha máquina. Coñecer os estándares actuais para o desenvolvemento 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).	CG5 CG6 CE2
Capacidade para monitorizar e manter eixes automáticos en sistemas mecánicos	CG7 CE8



## Contidos

### Topic

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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	11	22	33
Prácticas de laboratorio	12	14	26
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	15	16

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
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

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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.	30	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7 CG10	CE2 CE4 CE8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Examen final dos contidos da materia, que incluíra os contidos das prácticas de laboratorio.	70	CG1 CG5 CG7	CE2 CE4

## Other comments on the Evaluation

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

## Bibliografía. Fontes de información

### Basic Bibliography

**Complementary Bibliography**

---

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

---

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

---

PLCOpen, **Especificación PLCOpen MC,**

---

**Recomendacións****Subjects that continue the syllabus**

---

Programación Avanzada de Autómatas/V04M093V01109

---

**IDENTIFYING DATA****Modelado de Sistemas Mecánicos e Industrialización do Deseño**

Subject	Modelado de Sistemas Mecánicos e Industrialización do Deseño			
Code	V04M093V01108			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	López Campos, José Ángel			
Lecturers	López Campos, José Ángel			
E-mail	joseangellopezcampos@gmail.com			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
General description	(*)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.			

**Competencias**

Code	
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
CG9	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
CG10	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
CG11	Trabajo en equipo
CG12	Hablar bien en público
CE1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
CE5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
CE10	CE10 Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
(*)CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos	CG1 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CE1 CE5 CE10

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

CG1  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CG9  
CG10  
CG11  
CG12  
CE1  
CE5  
CE10

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

CG1  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CG9  
CG10  
CG11  
CG12  
CE1  
CE5  
CE10

### Contidos

Topic	
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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	6	0	6
Prácticas con apoio das TIC	16	51	67
Práctica de laboratorio	2	0	2

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
Prácticas con apoio das TIC	Estudiarase a procedencia de cada alumno de forma individual.

### Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences

Prácticas con apoio das TIC	Realización de exercicios propostos polo profesorado, coa entrega final dun traballo completo de modelado tridimensional	40	CG1 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12	CE1 CE5 CE10
Práctica de laboratorio	Exercicio de modelado ou deseño a realizar o alumno de forma individual en aula informática	60	CG1 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12	CE1 CE5 CE10

### Other comments on the Evaluation

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

#### Basic Bibliography

#### Complementary Bibliography

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

#### Subjects that continue the syllabus

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

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Diseño de Elementos Mecánicos/V04M093V01105

**IDENTIFYING DATA****Programación Avanzada de Automatas**

Subject	Programación Avanzada de Automatas			
Code	V04M093V01109			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language				
Department				
Coordinator	Armesto Quiroga, José Ignacio			
Lecturers	Armesto Quiroga, José Ignacio Garrido Campos, Julio			
E-mail	armesto@uvigo.es			
Web				
General description	Implantación de sistemas de control industrial mediante autómatas			

**Competencias**

Code	
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG10	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
CE1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
CE2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
CE4	CE4 Capacidad para especificar e implementar técnicas de control
CE8	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 de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Destreza no manexo de autómatas programables e coñecemento dos seus recursos	CG1 CG6 CE8
Coñecemento dos fundamentos da programación estruturada e modular con autómatas	CG1 CG2 CE1 CE2 CE8
Coñecemento de técnicas de modelado de sistemas secuenciais e continuos para a súa programación	CG1 CG6 CE1 CE2 CE4
Capacidade para implementar sistemas de control industrial mediante autómatas	CG1 CG5 CG7 CG10 CE1 CE4

**Contidos**

Topic	
Tema 1.- Fundamentos e estrutura xeral dun autómata programable	Directrices de montaxe e conexión. Gama de módulos. Estrutura lóxica dun autómata. 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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
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.
Tests	Description
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

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Seminario	Asistencia y posibilidad de prueba corta	10	CG5	CE1
			CG7	CE2
			CG10	CE4
Prácticas de laboratorio	Asistencia e avaliación continua.	20	CG2	CE1
			CG6	CE4
			CG7	CE8
			CG10	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame oral/escrito	50	CG1	CE1
			CG2	CE2
			CG5	CE4
Traballo	Proposta de solucións/desenvolvo de aplicacións para resolver casos prácticos.	20	CG2	CE1
			CG6	CE2
			CG7	CE4
			CG10	CE8

### Other comments on the Evaluation

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. Fuentes de información**

---

**Basic Bibliography**

---

**Complementary Bibliography**

---

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. Piedrafito, **Ingeniería de la automatización industrial, 1ª,**

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

---

---

**Recomendacións**

---



**IDENTIFYING DATA****Programación de Sistemas Embebidos**

Subject	Programación de Sistemas Embebidos			
Code	V04M093V01110			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Camaño Portela, José Luís			
Lecturers	Camaño Portela, José Luís			
E-mail	cama@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
General description	Trataranse conceptos sobre sistemas en tempo real, automatización de máquinas con sistemas embebidos, implantación de *interfaces home/máquina e implantación de *algoritmos de control			

**Competencias**

Code	
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
CG3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y metodologías en el ámbito de la mecatrónica
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG10	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
CG11	Trabajo en equipo
CE4	CE4 Capacidad para especificar e implementar técnicas de control
CE6	CE6 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos
CE8	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 de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Sistemas operativos en tempo real: Concorrencia e sincronización de operacións de control de dispositivos.	CG2 CG3
Análise de sistemas operativos en tempo real. Aplicacións en mecatrónica.	CG5 CG6 CG10 CG11 CE4 CE6 CE8
Sistemas embebidos. Ferramentas de desenvolvemento. Dispositivos de E/S. Interfaz home/máquina.	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG10 CG11 CE4 CE6 CE8

<b>Contidos</b>	
Topic	
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. Comunicacións.
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

<b>Planificación</b>			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	10	27	37
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Description
Lección maxistral	Introdución dos conceptos e tecnoloxías fundamentais para o desenvolvemento da materia
Prácticas de laboratorio	Aplicación práctica dos conceptos e tecnoloxías da materia

<b>Atención personalizada</b>	
Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Apoio a tarefas de aplicación das técnicas impartidas na materia a casos prácticos implantados en material de laboratorio

<b>Avaliación</b>				
	Description	Qualification	Evaluated Competeness	
Lección maxistral	Participación nas actividades formativas fundamentais na materia, realizando un control de asistencia a clase	30	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG10 CG11	CE4 CE6 CE8
Prácticas de laboratorio	Avaliación de aplicacións prácticas con material de laboratorio	40	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG10 CG11	CE4 CE6 CE8

Resolución de problemas e/ou ejercicios	Avaliación de conceptos teóricos	30	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG10	CE4 CE6 CE8
--	----------------------------------	----	---	-------------------

---

### Other comments on the Evaluation

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

#### Complementary Bibliography

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. Grimmett, **Arduino robotic projects,** 2014,

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

---

### Recomendacións

---

**IDENTIFYING DATA****Sensores e Actuadores para Maquinaria**

Subject	Sensores e Actuadores para Maquinaria			
Code	V04M093V01111			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Paz Domonte, Enrique			
Lecturers	Novo Ramos, Bernardino Paz Domonte, Enrique Santos Esterán, David Suárez Porto, Eduardo			
E-mail	epaz@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
General description	(*)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.			

**Competencias**

Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	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.
CB3	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.
CB4	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.
CB5	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.
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG4	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la ingeniería
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG10	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
CG11	Trabajo en equipo
CE1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
CE6	CE6 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Coñecemento dos tipos de actuadores empregados en maquinaria automática, manipuladores e robots	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG7 CE1

Comprensión do funcionamento básico dos distintos tipos de motores e actuadores industriais.	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG5 CG10 CE1 CE6
Capacidade de seleccionar o actuador adecuado para cada aplicación e especificar as súas características	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CE6
Coñecemento dos tipos de sensores empregados en maquinaria automática, manipuladores e robots	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG7 CE1
Comprensión do funcionamento básico dos distintos tipos de sensores industriais	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG5 CG10 CE1 CE6
Capacidade de seleccionar o sensor adecuado para cada aplicación e especificar as súas características	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CE6

## Contidos

Topic	
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**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

**Metodoloxía docente**

	Description
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**

Methodologies	Description
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.
Tests	Description
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**

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Estudo de casos	Asistencia a clase e participación activa na resolución de casos e exercicios.	10	CB1 CB2 CB4 CB5 CG1 CG4 CG5 CG6 CG7 CG10 CG11 CE1 CE6
Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa nas prácticas de laboratorio.	20	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG5 CG6 CG10 CG11 CE1 CE6
Lección maxistral	Valorarase a asistencia a clase, a puntualidade, e a actitude e aproveitamento das sesións maxistrals	10	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG10 CE1

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	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CG1 CG4 CG5 CG6 CG7 CG10 CG11	CE1 CE6
Traballo	Traballo individual consistente no anteproxecto dunha máquina ou sistema mecatrónico	40	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CG1 CG4 CG5 CG6 CG7 CG10	CE1 CE6

### Other comments on the Evaluation

Poderase superar a materia en avaliación continua se se agarraches a todas as clases presenciais, participase activamente nas prácticas de laboratorio, entréganse os exercicios propostos, e realízase, 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

#### Basic Bibliography

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

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

#### Complementary Bibliography

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

#### Subjects that continue the syllabus

Automatización de Maquinaria/V04M093V01202

Introdución ao Control de Eixos/V04M093V01107

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Programación Avanzada de Autómatas/V04M093V01109

**IDENTIFYING DATA****Simulación de Sistemas Mecatrónicos**

Subject	Simulación de Sistemas Mecatrónicos			
Code	V04M093V01112			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Paz Domonte, Enrique			
Lecturers	Areal Alonso, Juan José Paz Domonte, Enrique Riveiro Fernández, Enrique			
E-mail	epaz@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
General description	(*)La utilización 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.			

**Competencias**

Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	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.
CB3	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.
CB4	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.
CB5	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.
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG10	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
CG12	Hablar bien en público
CE2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
CE8	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 de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Destreza en técnicas de simulación de sistemas mecatrónicos.	CB1
	CB2
	CB3
	CB4
	CB5
	CG1
	CG5
	CG6
	CG7
	CG10
	CG12
	CE2
	CE8



Coñecemento para deseñar , simular e analizar o comportamento de sistemas mecatrónicos

CB1  
CB2  
CB3  
CB4  
CB5  
CG1  
CG5  
CG6  
CG7  
CG10  
CG12  
CE2  
CE8

Capacidade para modelar sistemas electromecánicos sinxelos

CB1  
CB2  
CB3  
CB4  
CB5  
CG1  
CG5  
CG6  
CG7  
CG10  
CG12  
CE2  
CE8

### Contidos

Topic

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 numérica con Matlab e Simulink.  
3.3. Simulación de eventos discretos con Arena.  
3.4. Simulación dinámica 3D con V-Rep

### Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
Lección maxistral	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.
Estudo de casos	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.

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.

Tests	Description
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					
	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Estudo de casos	Asistencia a clase e participación activa na resolución de casos e exercicios.	10	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CG1 CG5 CG6 CG7 CG10 CG12	CE2 CE8
Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa nas prácticas de laboratorio.	20	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CG5 CG6 CG10 CG12	CE2 CE8
Lección maxistral	Valorarase a asistencia a clase, a puntualidade, e a actitude e aproveitamento das sesións maxistrais	10	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CG6 CG10	
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	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CG1 CG5 CG6 CG7 CG10 CG12	CE2 CE8
Traballo	Traballo individual consistente na simulación dun sistema *mecatrónico	40	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CG1 CG5 CG6 CG10	CE2 CE8

#### Other comments on the Evaluation

Poderase superar a materia en avaliación continua se se asiste a todas as clases presenciais, se participa activamente nas prácticas de laboratorio, se entrégan 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

##### Basic Bibliography

##### Complementary Bibliography

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

##### Subjects that continue the syllabus

Introducción ao Control de Eixos/V04M093V01107

Simulación Dinámica MBS de Sistemas/V04M093V01210  
Sistemas Robotizados/V04M093V01211

---

**Subjects that it is recommended to have taken before**

---

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

---

**IDENTIFYING DATA****Técnicas Especiais de Mallado**

Subject	Técnicas Especiais de Mallado			
Code	V04M093V01114			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department				
Coordinator	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
Lecturers	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
E-mail	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>			
General description	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.			

**Competencias**

Code	
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecánicos
CG2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
CG11	Trabajo en equipo
CE2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecánicos
CE5	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 de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Coñecemento das metodoloxías de transferencia e tratamento de arquivos.	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7 CG8 CE2 CE5
Destreza na preparación de modelos de CAD para o seu mallado e cálculo mediante MEF	CG1 CG5 CG6 CG7 CG11 CE2 CE5
Destreza no manexo de programas especiais de mallado	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7 CG8 CE2 CE5

**Contidos**

Topic
-------

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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	8	17	25
Prácticas con apoio das TIC	13	33	46
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	0	4

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

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

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas con apoio das TIC	Atención a dúbidas expostas durante o desenvolvemento do traballo.

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas con apoio das TIC	Avaliarase o traballo feito nas prácticas. Tamén se terá en conta a participación activa na aula.	60	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7 CG8 CG11
Resolución de problemas e/ou exercicios	Propóranse exercicios con distintos niveis de complexidade para que se resolvan tanto con apoio do docente como de forma autónoma.	40	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7 CG8

### Other comments on the Evaluation

A materia aprobarase ou 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**

---

**Basic Bibliography**

---

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,

**Complementary Bibliography**

---

Ansys, **Ansys HELP**, 2016,

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

---

**Recomendacións**

---

**Subjects that it is recommended to have taken before**

---

Modelado de Sistemas Mecánicos e Industrialización do Deseño/V04M093V01108

---

**Other comments**

---

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

---

**IDENTIFYING DATA****Aplicación dos Microcontroladores e Dispositivos Lóxicos Programables en Mecatrónica**

Subject	Aplicación dos Microcontroladores e Dispositivos Lóxicos Programables en Mecatrónica			
Code	V04M093V01201			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Fariña Rodríguez, José			
Lecturers	Fariña Rodríguez, José			
E-mail	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>			
General description	<p>O obxectivo da materia é que o alumno adquira 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>			

**Competencias**

Code	
CG2	Capacidade para integrar as tecnoloxías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
CG3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en produtos, procesos y metodoloxías en el ámbito de la mecatrónica
CG5	Capacidade de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG11	Trabaja en equipo
CE6	CE6 Capacidade para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos
CE8	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 de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Coñecer a estrutura dun microcontrolador	CG2 CE6
Coñecer os periféricos típicos que forman parte dun microcontrolador.	CG3 CG5 CE6
Capacidade de seleccionar e especificar as características do microcontrolador para unha aplicación específica.	CG2 CG3 CG5 CG11 CE6
Coñecer as ferramentas de deseño e programación de sistemas dixitais de control baseados en microcontroladores.	CG3 CG5 CE6 CE8
Coñecer as características dun dispositivo lóxico reconfigurable.	CG3 CE6
Coñecer a metodoloxía de deseño de sistemas dixitais de control baseados en dispositivos lóxicos programables.	CG2 CG5 CE6 CE8

**Contidos**

## Topic

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 interconexión 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. PERIFERICOS	Concepto de periférico. Transferencia de información con periféricos. Paralelo / Serie. Sincronización. Formas de transferencia. Control de transferencia. Acoplamento de periféricos: Síncrono, Consulta e Interrupción. Características funcionais de periféricos de usos xeral: E/S Paralelo, E/S serie, Temporizadores/Contadores, Convertidor AD, Captura e Comparación, Vixilancia de execución.
4. DISPOSITIVOS DIXITAIS RECONFIGURÁVELS (FPGA).	FPGAs: arquitectura básica. Bloques funcionais en FPGAs.

## Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	6	7.8	13.8
Estudo de casos	7	15.4	22.4
Prácticas de laboratorio	11	24.2	35.2
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	2.6	3.6

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos aspectos relevantes das contidas etiquetaxes co epígrafe de "Teoría". Para unha mellor comprensión dos 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. O alumnado deberá realizar traballo persoal posterior para a asimilación dos conceptos e adquirir as competencias correspondentes a cada Sesión
Estudo de casos	En cada sesión, o alumnado traballará sobre as especificacións dun proceso ou sistema mecánico e realizará o deseño dun sistema dixital de control baseado en microcontroladores ou FPGAs que cumpra ditas especificacións. O alumnado disporá, con anterioridade a cada sesión, das especificacións do proceso a controlar e deberá realizar un traballo persoal previo para estar en condicións de propor solucións de deseño. A actividade do alumnado realizarase en grupos para discutir as alternativas de solución e presentar unha solución xustificada
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. O alumnado poderá comprobar e modificar o comportamento sistemas electrónicos de control baseados en microcontrolador e en FPGAs sobre maquetas de sistemas mecánicos. Nestas sesións o alumnado debe identificar e nalgúns casos definir as características eléctricas e funcionais que caracterizan os sistemas electrónicos. Para cada práctica existirá un enunciado no que se indicará o traballo persoal previo que o alumnado debe realizar, as tarefas que debe realizar na sesión de prácticas e os aspectos relevantes para a avaliación da práctica. Desenvolveranse nos laboratorios de Electrónica Dixital do Departamento de Tecnoloxía Electrónica. O alumnado organizarase en grupos. Levarase control de asistencia.

## Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos teóricos, sobre as tarefas previas ás prácticas de laboratorio, así como os propios contidos das prácticas. Tamén resolverá as dúbidas e consultas dos estudantes sobre as especificacións e aspectos teóricos e prácticos relativos ao proxecto asignado, así como ao contido e estrutura da memoria xustificativa do proxecto. Ademais, orientará aos alumnos sobre a estrutura e contido das sesións de presentación e defensa dos resultados alcanzados no proxecto. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupo.



Estudo de casos	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre os casos de estudo e proxectos plantexados. Tamén resolverá as dúbidas e consultas dos estudantes sobre as especificacións e aspectos teóricos e prácticos relativos o proxecto asignado, así como ao contido e estrutura da memoria xustificativa do proxecto. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupo.
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre as tarefas previas ás prácticas de laboratorio, así como os propios contidos das prácticas. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupo.

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas de laboratorio	Ao finalizar o conxunto de sesións de prácticas o alumnado debe presentar o traballo desenvolvido. Na avaliación terase en conta o cumprimento das especificacións na solución realizada e o contido e presentación da memoria que xustifica a solución . A asistencia e a puntualidade tamén se terán en conta	70	CG2 CG3 CG5 CG11	CE6 CE8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Con este tipo de probas avaliaranse os coñecementos adquiridos nas sesións maxistráis. Realizarase unha única proba ao finalizar ditas sesións. Este tipo de avaliación terá un peso do 30% na cualificación total da materia.	30	CG2 CG3 CG5	CE6 CE8

### Other comments on the Evaluation

A nota final da materia obterase como media ponderada da nota do exame de teoría e a nota de prácticas. Para aprobar a materia é necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima. Para poder facer a media é necesario obter un mínimo do 40% da nota máxima en cada parte. Se non se alcanza o limiar mínimo (40%) nalgunha das partes, a nota final da materia será de suspenso e o valor numérico calcularase multiplicando por 0,6, 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 + Practicas=7)).

Na segunda convocatoria non será necesario presentarse ás partes aprobadas. A avaliación dos alumnos que teñan que presentarse á segunda convocatoria do curso académico realizarase:

- Con exame final: Proba de resposta longa, de desenvolvemento. Avaliásense os conceptos teóricos e capacidade de resolver problemas.
- Con exame de prácticas. Este exame consistirá na realización dunha tarefa das especificadas no conxunto de enunciados de prácticas realizadas durante o curso.

A nota final obterase cos mesmos criterios especificados para o cálculo da nota da primeira convocatoria. O alumnado de avaliación non continua será cualificado 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 en avaliación continua.

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)

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

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

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

#### Complementary Bibliography

### Recomendacións

**IDENTIFYING DATA****Automatización de Maquinaria**

Subject	Automatización de Maquinaria			
Code	V04M093V01202			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castellano			
Department				
Coordinator	Garrido Campos, Julio			
Lecturers	Garrido Campos, Julio Silva Muñiz, Diego			
E-mail	jgarri@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/jgarri">http://webs.uvigo.es/jgarri</a>			
General description	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).			

**Competencias**

Code	
CG2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CE1	Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
CE2	Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
CE6	Capacidad para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos
CE9	Capacidad para implantar, explotar y mantener los sistemas mecatrónicos
CE10	Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

**Resultados de aprendizaje**

Learning outcomes	Competences
Conocer la normativa aplicable a la hora de diseñar y programar la automatización de una máquina.	CG5 CG7 CE1 CE6
Conocer las metodologías y modelos comúnmente aplicadas a la hora de desarrollar el mando y seguridad programado de una máquina automatizada.	CG2 CG6
Conocer las alternativas tecnológicas para la realización del mando y supervisión de maquinaria.	CG2 CG5 CG6 CG7 CE1 CE2 CE9 CE10

**Contenidos**

Topic	
-------	--

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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	10	10	20
Seminario	2	4	6
Prácticas de laboratorio	11	30	41
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	7	8

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodologías

	Description
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.
Seminario	Seminarios impartidos por los profesores de la asignatura o por profesionales.
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

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente a las dudas que surjan durante el desarrollo de la práctica y el posterior trabajo personal del alumno en relación con ella.

### Evaluación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas de laboratorio	Se evaluará cada práctica de laboratorio entre 0 y 10 puntos, en función del cumplimiento de los objetivos fijados en el enunciado de la misma y de la preparación previa y la actitud del alumnado. Cada práctica podrá tener distinta ponderación en la nota total. Se evaluará la asistencia (30%) y el restante 20% en una prueba práctica o escrita.	50	CG2 CG5 CG6 CG7	CE1 CE2 CE9 CE10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen final de los contenidos de la materia, que incluirá los contenidos de las prácticas de laboratorio, con una puntuación entre 0 y 10 puntos. Esta prueba servirá como evaluación de los seminarios (10%).	50	CG2 CG5 CG6 CG7	CE1 CE2 CE6 CE9

### Other comments on the Evaluation

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

### Fuentes de información

**Basic Bibliography**

---

**Complementary Bibliography**

---

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

---

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

---

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

---

**Recomendaciones**

---

**Subjects that continue the syllabus**

---

Programación Avanzada de Autómatas/V04M093V01109

---

**Subjects that it is recommended to have taken before**

---

Introducción al Control de Ejes/V04M093V01107

---

**IDENTIFYING DATA****Control Multieixo Sincronizado**

Subject	Control Multieixo Sincronizado			
Code	V04M093V01203			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language				
Department				
Coordinator	Garrido Campos, Julio			
Lecturers	Garrido Campos, Julio Santos Esterán, David			
E-mail	jgarri@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/jgarri">http://webs.uvigo.es/jgarri</a>			
General description	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 interpolación (interpolación lineal, circular, interpolación de eixes FIFO, interpolación mediante interpretación de código ISO-G). Ademais ocúpase de diferentes configuracións físicas: cartesiana, delta, etc.			

**Competencias**

Code	
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecánicos
CG2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG10	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
CG11	Trabajo en equipo
CE2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
CE4	CE4 Capacidad para especificar e implementar técnicas de control
CE8	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 de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Destreza no manexo e deseño de sistemas complexos de eixos controlados automaticamente	CG1
	CG2
	CG5
	CG6
	CG7
	CE2
	CE4
	CE8
Coñecementos para o deseño e implementación de sistemas complexos de eixos automáticos para a mecatrónica.	CG1
	CG2
	CG5
	CG10
	CG11
	CE2
	CE4
	CE8
Capacidade para monitorizar e manter sistemas complexos de eixos automáticos para a mecatrónica.	CG5
	CE2
	CE8

**Contidos**

Topic	
-------	--

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-escravo.	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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	6	6	12
Prácticas de laboratorio	14	26	40
Seminario	2	4	6
Aprendizaxe baseado en proxectos	1	12	13
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	3	4

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
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.
Seminario	Seminarios impartidos polos profesores da asignatura ou por profesores invitados ou profesionais.
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.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
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.
Aprendizaxe baseado en proxectos	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

Description	Qualification	Evaluated Competences

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.	30	CG2 CG6 CG10 CG11	CE2 CE8
Seminario	Asistencia e posibilidade de proba curta. Posibilidade de avaliar en forma de aplicación na realización dun proxecto.	10	CG2 CG5 CG6 CG10	CE8
Aprendizaxe baseado en proxectos	Avaliarase en función do cumprimento dos obxectivos fixados.	20	CG1 CG2 CG5 CG6 CG7	CE2 CE4 CE8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final dos contidos da materia.	40	CG1 CG7	CE4

### Other comments on the Evaluation

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

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

#### Complementary Bibliography

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

#### Subjects that continue the syllabus

Introdución ao Control de Eixos/V04M093V01107

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Automatización de Maquinaria/V04M093V01202

Programación Avanzada de Autómatas/V04M093V01109

**IDENTIFYING DATA****Diseño de Superficies Asistido por Computador**

Subject	Deseño de Superficies Asistido por Computador			
Code	V04M093V01204			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department				
Coordinator	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Lecturers	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
E-mail	jcerquei@uvigo.es			
Web				
General description	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.			

**Competencias**

Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	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.
CB3	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.
CB4	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.
CB5	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.
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
CG11	Trabajo en equipo
CE2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
CE5	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 de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
<input type="checkbox"/> Coñecemento das metodoloxías para o modelado de superficies.	CB1
<input type="checkbox"/> Destreza no manexo de software de modelado de superficies.	CB2
<input type="checkbox"/> Compromiso entre necesidades de deseño e estética da solución proposta.	CB3
<input type="checkbox"/> Destreza na revisión do estado de modelos *tridimensionales de superficies.	CB4
	CB5
	CG1
	CG2
	CG5
	CG6
	CG7
	CG8
	CG11
	CE2
	CE5



<b>Contidos</b>	
Topic	
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.

<b>Planificación</b>			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	8	16	24
Prácticas con apoio das TIC	14	28	42
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	7	9

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Description
Lección maxistral	Sesión maxistral Resumen Esquemas Solución de problemas Presentación oral Probas obxectivas
Prácticas con apoio das TIC	Solución de problemas Estudo de casos Traballos tutelados Aprendizaxe colaborativo Debate

<b>Atención personalizada</b>	
Methodologies	Description
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 procedimentales 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>						
	Description	Qualification	Evaluated Competencess			
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.	100	CB1	CG1	CE2	
			CB2	CG2	CE5	
			CB3	CG5		
			CB4	CG7		
			CB5	CG8		
				CG11		

---

**Other comments on the Evaluation**

---

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**

---

**Basic Bibliography**

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

**Complementary Bibliography**

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**

---

**Subjects that it is recommended to have taken before**

---

Deseño de Elementos Mecánicos/V04M093V01105

Modelado de Sistemas Mecánicos e Industrialización do Deseño/V04M093V01108

---

**Other comments**

---

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.

---

**IDENTIFYING DATA****Electrónica de Potencia para Maquinaria**

Subject	Electrónica de Potencia para Maquinaria			
Code	V04M093V01205			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Doval Gandoy, Jesús			
Lecturers	Doval Gandoy, Jesús			
E-mail	jdoval@uvigo.es			
Web				
General description	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.			

**Competencias**

Code	
CG2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
CG3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y metodologías en el ámbito de la mecatrónica
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG11	Trabajo en equipo
CE1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
CE6	CE6 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos
CE10	CE10 Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Entender o funcionamento dos dispositivos electrónicos de potencia e o seu control	CG2 CG5 CE1 CE6
Entender o funcionamento básico da conversión de enerxía eléctrica con convertidores electrónicos de potencia.	CG2 CG3 CG5 CG11 CE6 CE10
Capacidade de seleccionar o convertidor electrónico de potencia adecuado ás características da aplicación	CG2 CG3 CG5 CG11 CE1 CE6 CE10

**Contidos**

Topic	
- 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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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	25	25

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
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 procederáse 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

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Posta en práctica no laboratorio dos contidos teóricos explicados na aula.

### Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences
TraballoEste tipo de tarefa é realizada de forma individual e consistirá na realización dun traballo de deseño de complexidade media, nas que eventualmente será necesario facer simulacións. - Os traballos serán propostos con antelación suficiente e entregaranse por medios telemáticos *inexcusablemente dentro do prazo establecido. - - Unha vez entregado o traballo, leste será avaliado polo profesor que lle outorgará unha cualificación provisional. - O profesor poderá modificar a cualificación provisional que pasará a ser definitiva.	100	CG2 CE1 CG3 CE6 CG5 CE10 CG11

---

**Other comments on the Evaluation**

---

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**

---

**Basic Bibliography**

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

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

---

**Complementary Bibliography**

---

---

**Recomendacións**

---

**IDENTIFYING DATA****Xestión do Ciclo de Vida do Produto: PLM/PDM**

Subject	Xestión do Ciclo de Vida do Produto: PLM/PDM			
Code	V04M093V01206			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department				
Coordinator	Pereira Domínguez, Alejandro			
Lecturers	Cerqueiro Pequeño, Jorge Peláez Lourido, Gustavo Carlos Pereira Domínguez, Alejandro			
E-mail	apereira@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
General description	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.			

**Competencias**

Code	
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecánicos
CG3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y metodoloxías en el ámbito de la mecatrónica
CG4	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la ingeniería
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
CG9	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
CG10	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
CG11	Trabajo en equipo
CE1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecánicos
CE2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecánicos
CE3	CE3 Capacidad de gestión y análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica
CE5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
CE9	CE9 Capacidad para implantar, explotar y mantener los sistemas mecánicos
CE10	CE10 Capacidad para el desarrollo de sistemas mecánicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Coñecer os fundamentos das técnicas de xestión de vida do produto	CG3 CG5 CG9 CG10 CE2 CE3 CE10
Adquirir capacidades de xestión do ciclo de vida dun produto en proxectos	CG1 CG4 CG5 CG8 CG11 CE2 CE3 CE5 CE9 CE10

Adquirir destreza no manexo de ferramentas informáticas para a enxeñaría de deseño e análise do ciclo de vida do produto	CG1 CG6 CG9 CG10 CG11 CE1 CE2 CE3 CE5 CE9 CE10
--	--

### Contidos

Topic	
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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas con apoio das TIC	20	20	40
Estudo de casos	0	10	10
Lección maxistral	5	10	15
Exame de preguntas obxectivas	0	10	10

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
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. Transmítese 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

Methodologies	Description
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

Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas con apoio das TIC	60	CG1 CE1 CG6 CE2 CG9 CE3 CG10 CE5 CG11 CE9 CE10
Estudo de casos	10	CG1 CE1 CG4 CE2 CG5 CE3 CG6 CE5 CG8 CE9 CG9 CE10 CG10 CG11
Lección maxistral	10	CG1 CE2 CG3 CE3 CG4 CE5 CG5 CE9 CG8 CE10 CG9 CG10 CG11
Exame de preguntas obxectivas	20	CG1 CE1 CG4 CE2 CG5 CE3 CG6 CE5 CG8 CE9 CG9 CE10 CG10 CG11

### Other comments on the Evaluation

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

#### Basic Bibliography



### **Complementary Bibliography**

---

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**

---

### **Other comments**

---

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.

---

**IDENTIFYING DATA****Enxeñaría de Sistemas para o Desenvolvemento de Maquinaria**

Subject	Enxeñaría de Sistemas para o Desenvolvemento de Maquinaria			
Code	V04M093V01207			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Sáez López, Juan			
Lecturers	Sáez López, Juan			
E-mail	juansaez@uvigo.es			
Web				
General description	<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>			

**Competencias**

Code	
CG1	Capacidade para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecánicos
CG3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y metodoloxías en el ámbito de la mecatrónica
CG4	Capacidade de organización y planificación en el ámbito de la ingeniería
CG5	Capacidade de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG7	Capacidade para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG8	Capacidade para aplicar los métodos y principios de la calidad
CG10	Capacidade 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
CG11	Trabajo en equipo
CG12	Hablar bien en público
CE3	CE3 Capacidade de gestión y análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica
CE4	CE4 Capacidade para especificar e implementar técnicas de control
CE10	CE10 Capacidade para el desarrollo de sistemas mecánicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Capacidade para planificar as diferentes tarefas e disciplinas dun proxecto mecatrónico desde o punto de vista da enxeñaría de sistema	CG4 CE3
Capacidade para a realización e exposición de propostas técnicas que cubran unha determinada necesidade tendo en conta restricións operativas, temporais, de custo e ambientais.	CG5 CG7 CG8 CG10 CG11 CG12 CE10
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	CG1 CG3 CE4

**Contidos**

Topic	
-------	--

- |   |  |
|---|--|
| 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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Traballo tutelado	10	20	30
Presentación	15	0	15
Lección maxistral	28	0	28
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
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.

### Atención personalizada

#### Methodologies Description

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.
-------------------	--

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Traballo tutelado	Avaliación continua mediante seguimento por grupos	45	CG1 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8 CG10 CG11 CG12	CE3 CE4 CE10
Presentación	Avaliación por grupos das exposicións dos traballos	5	CG10 CG11 CG12	
Lección maxistral	Exame de contidos	50	CG1 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8	CE3 CE10

---

**Other comments on the Evaluation**

---

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Basic Bibliography**

---

**Complementary Bibliography**

---

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

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

---

---

**Recomendacións**

---

**Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

---

Automatización de Maquinaria/V04M093V01202

---

**IDENTIFYING DATA****Seguridade nas Máquinas**

Subject	Seguridade nas Máquinas			
Code	V04M093V01209			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Garrido Campos, Julio			
Lecturers	Garrido Campos, Julio Santos Esterán, David			
E-mail	jgarri@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias**

Code	
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG4	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la ingeniería
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
CG9	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
CG11	Trabajo en equipo
CE1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
CE3	CE3 Capacidad de gestión y análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica
CE9	CE9 Capacidad para implantar, explotar y mantener los sistemas mecatrónicos

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Coñecer a normativa de obrigado cumprimento en materia de seguridade nas máquinas e as normas voluntarias que a aseguran	CG7
Coñecer os diferentes riscos que presentan as máquinas	CG1 CG5 CE1
Adquirir destreza na realización de análise de riscos das máquinas	CG5 CG7 CG9 CE1 CE3
Aprender a integrar os sistemas de protección no deseño da máquina	CG1 CG5 CG7 CG8 CG11 CE1 CE3 CE9
Saber implementar medios de protección en máquinas ou instalacións preexistentes	CG1 CG4 CG5 CG7 CG8 CG9 CG11 CE1 CE3 CE9

<b>Contidos</b>	
Topic	
Identificación e Avaliación de Riscos	Análise de riscos
	Avaliación do risco
Sistemas de protección	Eliminación de riscos Protección en orixe reducción do risco Sistemas materiais de protección Sistemas inmateriais de protección
Lexislación e normativa	Directivas Comunitarias e a súa transposición á lexislación nacional Normas Harmonizadas

<b>Planificación</b>			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	10	14	24
Resolución de problemas	6	12	18
Traballo	8	24	32
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	1	2

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Description
Lección maxistral	Exposición de temas con apoio multimedia
Resolución de problemas	Realización de exercicios baseados en casos reais, con apoio audiovisual

<b>Atención personalizada</b>	
Tests	Description
Traballo	Traballos realizados con tutorías de grupo.

<b>Avaliación</b>				
Description	Qualification	Evaluated	Competences	
TraballoRealización dun proxecto seguridade dunha máquina real	50	CG1	CE1	
		CG5	CE3	
		CG7	CE9	
		CG8		
		CG9		
		CG11		

#### **Other comments on the Evaluation**

<b>Bibliografía. Fontes de información</b>	
<b>Basic Bibliography</b>	
<b>Complementary Bibliography</b>	
Santiago Cereijo, David Santos, <b>Recopilación de Normativa y documentos explicativos</b> , FAITIC,	
AENOR, <b>Seguridad de las máquinas.</b> , AENOR,	
González Maestre, Diego, <b>Seguridad en máquinas</b> , Fundación Confemetal,	

#### **Recomendacións**

**IDENTIFYING DATA****Simulación Dinámica MBS de Sistemas**

Subject	Simulación Dinámica MBS de Sistemas			
Code	V04M093V01210			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator				
Lecturers	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar López Lago, Marcos			
E-mail				
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
General description	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.			

**Competencias**

Code	
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
CG3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y metodologías en el ámbito de la mecatrónica
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG10	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
CG11	Trabajo en equipo
CE1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
CE2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
CE5	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 de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
<input type="checkbox"/> Coñecemento dos fundamentos dos sistemas multicuerpo.	CG1
<input type="checkbox"/> Capacidade para o deseño, simulación e análise do comportamento dinámico de sistemas mecatrónicos.	CG2 CG3
<input type="checkbox"/> Capacidade para implementar algoritmos sinxelos nalgunha linguaxe de programación.	CG5
<input type="checkbox"/> Destreza no manexo de ferramentas informáticas específicas na análise dinámica e control de sistemas mecatrónicos.	CG6 CG10 CG11
	CE1 CE2 CE5

**Contidos**

Topic	
Fundamentos da Dinámica de Sistemas Multicorpo.	Fundamentos da Dinámica de Sistemas Multicorpo.
Conceptos e técnicas básicas de programación 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
Ferramentas informáticas de simulación dinámica.	Ferramentas informáticas de simulación dinámica.

<b>Planificación</b>			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	12	14	26
Prácticas de laboratorio	12	35	47
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

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

<b>Atención personalizada</b>	
Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	ATENCIÓN DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO
Tests	Description
Resolución de problemas e/ou exercicios	ATENCIÓN DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO

<b>Avaliación</b>				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que se avalía a adquisición das competencias por parte do alumno.	100	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG10 CG11	CE1 CE2 CE5

### **Other comments on the Evaluation**

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

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).

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**

#### **Basic Bibliography**

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

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

#### **Complementary Bibliography**

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

### **Recomendacións**

#### **Other comments**

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>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Sistemas Robotizados</b>				
Subject	Sistemas Robotizados			
Code	V04M093V01211			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Sanz Dominguez, Rafael			
Lecturers	Paz Domonte, Enrique Sanz Dominguez, Rafael			
E-mail	rsanz@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
General description	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>Competencias</b>	
Code	
CG1	Capacidade para proyectar, calcular e deseñar produtos e sistemas mecánicos
CG4	Capacidade de organización e planificación en el ámbito de la ingeniería
CG5	Capacidade de análisis e síntesis e de resolver problemas e tomar decisións con iniciativa, creatividade e razonamiento crítico
CG7	Capacidade para el manejo de especificaciones, reglamentos e normas de obligado cumprimento
CG11	Trabaja en equipo
CE1	CE1 Capacidade para comprender los componentes e el funcionamento de los sistemas mecánicos
CE3	CE3 Capacidade de gestión e análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Learning outcomes	Competences
Capacidade para especificar os requisitos dunha aplicación robotizada e capacidade para seleccionar un robot adecuado para unha aplicación específica	CG4 CG5 CG7
Capacidade para deseñar e implantar sistemas robotizados	CG1 CG7 CG11 CE3
Coñecementos de programación e control de robots industriais	CG4 CG5 CG11 CE1

<b>Contidos</b>	
Topic	
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.
Práctica 1. Programación de robot industrial	Programación dun robot ABB IRB140
Práctica 2. Programación avanzada dun robot industrial	Programación dun robot ABB IRB140
Prácticas 3 e 4. Simulación de células *robotizadas	Simulación con RobotStudio

### Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
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.
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.
Prácticas con apoio das TIC	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.
Tests	Description
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

Description	Qualification	Evaluated Competences

Lección maxistral	Valorarase a asistencia e participación activa nas clases de aula.	10	CG1 CG4 CG5 CG7 CG11	CE1 CE3
Prácticas de laboratorio	Valorarase a asistencia e participación activa nas prácticas de laboratorio así como a consecución dos obxectivos expostos.	5	CG5 CG7 CG11	
Prácticas con apoio das TIC	Valorarase a asistencia e participación activa nas prácticas de aula informática así como a consecución dos obxectivos expostos.	5		
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	CG7 CG11	CE3
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.	50	CG1 CG4 CG5 CG7 CG11	CE1 CE3

### Other comments on the Evaluation

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

#### Basic Bibliography

#### Complementary Bibliography

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

### Recomendacións

**IDENTIFYING DATA****Técnicas de Análise para a Aplicación en Máquinas e Optimización de Sistemas Mecatrónicos**

Subject	Técnicas de Análise para a Aplicación en Máquinas e Optimización de Sistemas Mecatrónicos			
Code	V04M093V01212			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	López Lago, Marcos			
Lecturers	González Baldonado, Jacobo López Lago, Marcos			
E-mail	mllago@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
General description	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.			

**Competencias**

Code	
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y metodologías en el ámbito de la mecatrónica
CG4	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la ingeniería
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
CG9	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
CG10	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
CG11	Trabajo en equipo
CG12	Hablar bien en público
CE1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
CE3	CE3 Capacidad de gestión y análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica
CE4	CE4 Capacidad para especificar e implementar técnicas de control
CE5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
CE9	CE9 Capacidad para implantar, explotar y mantener los sistemas mecatrónicos
CE10	CE10 Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
-------------------	-------------

□ Conocimientos sobre las principales técnicas de optimización de sistemas mecánicos.	CG1
□ Comprensión de los algoritmos de optimización más importantes de sistemas mecánicos.	CG3
□ Destreza en el manejo de software de optimización de sistemas mecánicos.	CG4
□ Capacidad para resolver casos de optimización de sistemas mecánicos mediante diferentes algoritmos.	CG5
	CG6
	CG7
	CG8
	CG9
	CG10
	CG11
	CG12
	CE1
	CE3
	CE4
	CE5
	CE9
	CE10

### Contidos

Topic	
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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	12	14	26
Prácticas de laboratorio	12	35	47
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO
Tests	Description
Resolución de problemas e/ou exercicios	ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que se evalúa a adquisición das competencias por parte do alumno.	100	CG1 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CE1 CE3 CE4 CE5 CE9 CE10

### Other comments on the Evaluation

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

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).

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**

#### **Basic Bibliography**

Mathworks, **Tutoriales de Matlab**, [www.mathworks.es](http://www.mathworks.es),

Arora, J.S, **Introduction to Optimum Design**, McGraw-Hill,

#### **Complementary Bibliography**

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

---

### **Recomendacións**

---

#### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Simulación Dinámica MBS de Sistemas/V04M093V01210

---

#### **Other comments**

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.

---

**IDENTIFYING DATA****Selección de Materiais para Maquinaria**

Subject	Selección de Materiais para Maquinaria			
Code	V04M093V01213			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Abreu Fernández, Carmen María			
Lecturers	Abreu Fernández, Carmen María			
E-mail	cabreu@uvigo.es			
Web				
General description	(*)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 maquina, 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.			

**Competencias**

Code	
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
CG9	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
CG11	Trabajo en equipo
CE2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
CE5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
CE7	CE7 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar componentes mecánicos y materiales en sistemas mecatrónicos
CE10	CE10 Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Conseguir los conocimientos necesarios para hacer una selección inteligente de los materiales adecuados para sistemas mecatrónicos.	CG1 CG9
Desarrollar estrategias de selección de materiales teniendo en cuenta los límites en sus propiedades, sus capacidades de conformación, unión, acabado y sostenibilidad.	CE2 CE7 CE10
Escribir las especificaciones correctas de los materiales en los planos de diseño y fabricación y en los documentos de compra de los mismos.	CG1 CG7
Aportar al diseño del producto la personalidad propia de los materiales	CG8 CE7
Uso de base de datos informatizadas disponibles en el mercado para la selección correcta de materiales.	CG6 CE5 CE7
Demstrar capacidades de comunicación y trabajo en equipo.	CG11
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**

Topic	
(*)Tema 1. Los materiales y el diseño industrial de elementos de máquinas.	(*)1.1. Definiciones de las propiedades de los materiais. 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 férreas: 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 férreas: 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 síntesis. 5.2. Estudio de casos prácticos. Entrega y seguimiento de los trabajos

### Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	7.5	11.25	18.75
Resolución de problemas	5	11.25	16.25
Presentación	2.5	0	2.5
Prácticas con apoyo de las TIC	10.5	0	10.5
Seminario	1.25	1.25	2.5
Estudio de casos	2.25	13.5	15.75
Resolución de problemas e/ou ejercicios	1	0	1

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodología docente

	Description
Lección magistral	Explicación en aula de los fundamentos de la selección de distintos materiales empleados en maquinaria, incluyendo a su codificación según normas internacionales e propiedades tecnológicas más importantes que son claves para su adecuada selección.
Resolución de problemas	Resolución de casos prácticos de ejemplo con ayuda de una aplicación informática para que el alumno pueda ver cómo se aplican a distintas etapas de selección de materiales.
Presentación	Realización de trabajos individuales para la selección de material de un caso práctico. Cada trabajo será expuesto y defendido por el alumno como parte integrante de la evaluación final.
Prácticas con apoyo de las TIC	Prácticas en aula de informática para aprender a manejar una aplicación informática específica de selección de materiales, en las primeras clases. A continuación desarrollo personal del alumno de trabajo práctico encomendado.
Seminario	Los trabajos en aula de informática serán tutorizados de forma continua por el profesor. Además, existirán tutorías individuales fuera de aula programadas para resolver todo tipo de dudas.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas con apoyo de las TIC	
Seminario	
Resolución de problemas	
Presentación	
Tests	Description
Estudio de casos	
Resolución de problemas e/ou ejercicios	

### Avaliación



	Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección maxistral	Se realizará una evaluación continua.	0	
Resolución de problemas	Se realizará una evaluación continua	20	
Presentación	Se realizará una evaluación de la presentación del trabajo a defender por el alumno.	5	
Prácticas con apoyo de las TIC	Se realizará una evaluación del conocimiento del programa	20	
Seminario	No tiene evaluación	0	
Estudio de casos	Se evaluará la calidad y originalidad del trabajo individual desarrollado por el alumno.	50	
Resolución de problemas e/ou ejercicios	(*)Valoración de exámenes de tipo test	5	

### Other comments on the Evaluation

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

#### Complementary Bibliography

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

#### Subjects that continue the syllabus

Diseño de Elementos Mecánicos/V04M093V01105

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Análise Elástica polo Método dos Elementos Finitos/V04M093V01101

Análise Plástica polo Método dos Elementos Finitos/V04M093V01102

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Prácticas Externas</b>				
Subject	Prácticas Externas			
Code	V04M093V01214			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Paz Domonte, Enrique			
Lecturers	Armesto Quiroga, José Ignacio Fernández Vilán, Ángel Manuel Paz Domonte, Enrique			
E-mail	epaz@uvigo.es			
Web	<a href="http://mecatronica.uvigo.es">http://mecatronica.uvigo.es</a>			
General description	Realización de tarefas *preprofesionales nunha contorna empresarial			

<b>Competencias</b>	
Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	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.
CB3	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.
CB4	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.
CB5	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.
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
CG4	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la ingeniería
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
CG9	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
CG10	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
CG11	Trabajo en equipo
CE1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
CE2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
CE3	CE3 Capacidad de gestión y análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica
CE4	CE4 Capacidad para especificar e implementar técnicas de control
CE5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
CE6	CE6 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos
CE7	CE7 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar componentes mecánicos y materiales en sistemas mecatrónicos
CE8	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.
CE9	CE9 Capacidad para implantar, explotar y mantener los sistemas mecatrónicos
CE10	CE10 Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Learning outcomes	Competences

Participación nunha contorna empresarial colaborando en tarefas de deseño, análise, implantación e/ou explotación de sistemas mecatrónicos	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG2 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CE6 CE7 CE8 CE9 CE10
--	--

### Contidos

#### Topic

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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	2	0	2
Prácticum, Practicas externas e clínicas	65	0	65
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas(Repetida non usar)	1	7	8

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	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

Methodologies	Description
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

	Description	Qualification	Evaluated Competences
--	-------------	---------------	-----------------------

Informe de prácticas, prácticum e prácticas  
externas(Repetida non usar)

Valoración do desempeño

100

CB1	CG1	CE1
CB2	CG2	CE2
CB3	CG4	CE3
CB4	CG5	CE4
CB5	CG6	CE5
	CG7	CE6
	CG8	CE7
	CG9	CE8
	CG10	CE9
	CG11	CE10

---

**Other comments on the Evaluation**

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Basic Bibliography**

---

**Complementary Bibliography**

---

**Recomendacións**

---

**IDENTIFYING DATA****Traballo de Fin de Máster**

Subject	Traballo de Fin de Máster			
Code	V04M093V01215			
Study programme	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Paz Domonte, Enrique			
Lecturers	Armesto Quiroga, José Ignacio Paz Domonte, Enrique			
E-mail	epaz@uvigo.es			
Web	<a href="http://mastermecatronica.uvigo.es">http://mastermecatronica.uvigo.es</a>			
General description	Elaboración e presentación dun traballo fin de máster			

**Competencias**

Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	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.
CB3	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.
CB4	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.
CB5	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.
CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
CG2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
CG4	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la ingeniería
CG5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
CG6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
CG7	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG8	Capacidad para aplicar los métodos y principios de la calidad
CG9	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
CG10	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
CG11	Trabajo en equipo
CG12	Hablar bien en público
CE1	CE1 Capacidad para comprender los componentes y el funcionamiento de los sistemas mecatrónicos
CE2	CE2 Capacidad para el uso de técnicas de diseño, desarrollo y simulación aplicadas a sistemas mecatrónicos
CE3	CE3 Capacidad de gestión y análisis de proyectos en el ámbito de la mecatrónica
CE4	CE4 Capacidad para especificar e implementar técnicas de control
CE5	CE5 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los componentes mecánicos de un sistema mecatrónico
CE6	CE6 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos
CE7	CE7 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar componentes mecánicos y materiales en sistemas mecatrónicos
CE8	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.
CE9	CE9 Capacidad para implantar, explotar y mantener los sistemas mecatrónicos
CE10	CE10 Capacidad para el desarrollo de sistemas mecatrónicos conforme a los criterios de desarrollo sostenible y eficiencia energética

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
-------------------	-------------

Posta en práctica dos coñecementos adquiridos no desenvolvemento dun tema aplicado específico

CB1  
CB2  
CB3  
CB4  
CB5  
CG1  
CG2  
CG4  
CG5  
CG6  
CG7  
CG8  
CG9  
CG10  
CG11  
CG12  
CE1  
CE2  
CE3  
CE4  
CE5  
CE6  
CE7  
CE8  
CE9  
CE10

### Contidos

Topic

O estudante desenvolverá e presentará un proxecto relacionado cun compoñente ou sistema mecatrónico.

Obxectivos.  
Antecedentes e bases de partida. Desenvolvemento.  
Conclusións.  
Orzamento.

### Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Traballo tutelado	3	73	76
Traballo	1	73	74

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

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

### Atención personalizada

#### Methodologies Description

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

### Avaliación

Description	Qualification	Evaluated	Competences
Traballo	100	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CG1 CG2 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12
Evaluación de contidos e presentación da memoria do proxecto			CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CE6 CE7 CE8 CE9 CE10

### Other comments on the Evaluation

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.

---

---

**Bibliografía. Fontes de información****Basic Bibliography****Complementary Bibliography**

---

---

**Recomendacións**

---

**Other comments**

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

---