



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Electrónica e automática

Materia	Electrónica e automática			
Código	O07G410V01403			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Castro Miguéns, Carlos García Rivera, Matías			
Profesorado	Castro Miguéns, Carlos García Rivera, Matías Sotelo Martínez, José Manuel			
Correo-e	cmiguens@uvigo.es mgrivera@uvigo.es			
Web	<a href="http://aero.uvigo.es">http://aero.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Nesta asignatura vense conceptos básicos sobre Electrónica e Regulación Automática			

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de *aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B4	Verificación e Certificación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C17	Coñecemento adecuado e aplicado á enxeñaría de: Os elementos fundamentais dos diversos tipos de aeronaves; os elementos funcionais do sistema de navegación aérea e as instalacións eléctricas e electrónicas asociadas; os fundamentos do deseño e construción de aeroportos e os seus diversos elementos.
C18	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos; os principios básicos do control e a automatización do voo; as principais características e propiedades físicas e mecánicas dos materiais.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
RA1: Coñecemento e comprensión do funcionamento dos dispositivos electrónicos	B1	C17	D1 D4 D5 D8

RA2: Coñecemento da estrutura básica dos sistemas electrónicos baseados en circuítos dixitais e microprocesadores e a súa aplicación en enxeñaría aeroespacial.	B1 B4	C17	D1 D4 D5 D8
RA3: Coñecemento xeral dos distintos tipos de sensores e sistemas electrónicos de acondicionamento e adquisición de datos no ámbito das aplicacións aeroespaciais.	B1	C17	D4 D5 D8
RA4: Coñecemento da estrutura dos convertidores electrónicos de potencias e das fontes de alimentación.		C17	D1 D4 D5 D8
RA5: Coñecemento xeral sobre o modelado dinámico de sistemas.	B1	C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA6: Coñecemento, análise e aplicación das accións básicas de control.	B1	C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA7: Coñecemento e comprensión sobre o deseño de reguladores no dominio da frecuencia.	B1 B4	C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8

## Contidos

### Tema

Tema 1: Dispositivos electrónicos	1.1 Diodos rectificadores, zener e emisores de luz 1.2 Transistores bipolares, funcionando nas zonas de corte e de saturación. 1.3 Transistores Mosfet, de canle N e de canle P (enhancement type), funcionando nas zonas óhmica e de corte. 1.4 Amplificadores operacionais. Conceptos básicos
Tema 2: Electrónica dixital e estrutura de microcontroladores	2.1 Sistema de numeración binario. 2.2 Álgebra de Boole bivalente ou de conmutación. 2.3 Variables e funcións lóxicas. Representación de funcións lóxicas. 2.4 Portas lóxicas básicas. Implementación de funcións lóxicas sinxelas. 2.5 Bloques funcionais combinacionais e secuenciais 2.6 Memorias semiconductoras. 2.7 Conceptos básicos sobre microcontroladores
Tema 3: Sensores e circuítos de acondicionamento e de adquisición de datos	3.1 Conceptos básicos sobre sensores 3.2 Circuítos acondicionadores de sinal 3.3 Conceptos básicos sobre convertidores A/D 3.4 Conceptos básicos sobre convertidores D/A
Tema 4: Convertidores de potencia e fontes de alimentación.	4.1 Tipos de convertidores. Características básicas 4.2 Deseño dunha fonte de alimentación lineal.
Tema 5: Modelos matemáticos dos sistemas físicos. Linealización.	
Tema 6: Funcións de transferencia. Diagrama de bloques.	
Tema 7: Estabilidade. Erros. Resposta estática e dinámica.	
Tema 8: Representacións de Bode e Nyquist.	
Tema 9: Accións de control. Deseño de Reguladores no dominio da frecuencia.	

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	38.5	42	80.5
Prácticas de laboratorio	10	25	35
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12.5	12.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	6	6
Traballo	0	4	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	8	9.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	En relación á parte I da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases de teoría explicaranse conceptos básicos e resolveranse exercicios sobre os distintos contidos que abarcan esta primeira parte da materia. Para a exposición dos conceptos teóricos utilizarase tanto o proxector de vídeo como o encerado. É necesario facer un traballo persoal posterior a cada clase dedicado a estudar os conceptos expostos na mesma así como a repasar os conceptos expostos nas clases previas.  En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases de teoría expóranse ao estudantado os contidos desta parte da materia.
Prácticas de laboratorio	En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), nas prácticas de laboratorio se formularán, analizarán, resolverán e debaterán problemas relacionados coa temática desta parte da materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación á parte I da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), ao longo do período de docencia desta parte da materia publicaranse en Moovi ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/">https://moovi.uvigo.gal/</a> ) boletíns de exercicios que as persoas que cursen esta materia deberán resolver durante o tempo destinado a actividades non presenciais.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), o estudantado pode consultar as dúbidas sobre ditos temas durante as clases de teoría así como durante as horas destinadas a tutorías. O horario de titorías está publicado na porta do despacho 312 e no seguinte ligazón: <a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a> . En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), o estudantado pode consultar as dúbidas ao profesorado da materia tanto durante as clases como en titorías.
Prácticas de laboratorio	En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), o estudantado pode consultar as dúbidas ao profesorado da materia tanto durante as clases como en titorías.
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación á parte I da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), o estudantado pode consultar en titorías as dúbidas sobre os exercicios propostos como actividades non presenciais. O horario de titorías está publicado na porta do despacho 312 e na páxina da materia, en Moovi ( <a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a> ).
Probas	Descrición
Traballo	En relación a parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), o estudantado pode consultar en titorías as dúbidas sobre o traballo a facer durante as horas destinadas a actividades non presenciais. O horario de titorías está publicado na porta do despacho 312 e no seguinte ligazón: <a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a> .

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Na parte de AUTOMÁTICA (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía):  Realizarase unha proba de problemas e/ou exercicios sobre as contidos/competencias/resultados de aprendizaxe dos GRUPOS GRANDES/TEORÍA.  Esta proba é obrigatoria, representa un 35% da nota final e require un mínimo de 5 sobre 10.  Resultados avaliados da aprendizaxe: RA5, RA6 e RA7.	35	B1 C17 D1 C18 D3 D6 D8

Prácticas de laboratorio	Na parte de AUTOMÁTICA (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía):  Realizarase unha proba sobre as contidos/competencias/resultados de aprendizaxe das clases de GRUPOS REDUCIDOS/LABORATORIO.  Esta proba é obrigatoria, representa un 10% da nota final e require un mínimo de 5 sobre 10.  Resultados avaliados da aprendizaxe: RA5, RA6 e RA7.	10	B1 B4	C17 C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Na parte de AUTOMÁTICA (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía):  Entrega dun informe de prácticas para avaliar a asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas titorías.  Esta entrega non é obrigatoria e representa un 5% da nota final.  Resultados avaliados da aprendizaxe: RA5, RA6 e RA7.	5	B1 B4	C17 C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Traballo	En relación á primeira parte da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), durante o período de clases o alumnado deberá facer un traballo de forma autónoma. A cualificación deste traballo así como a súa influencia na nota final detállase no apartado denominado Outros comentarios sobre a Avaliación.	10	B1 B4	C17	D1 D4 D5 D8
Resolución de problemas e/ou exercicios	En relación á primeira parte da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), ao finalizar as clases desta parte da materia farase un exame no que se plantexarán diversas cuestións e problemas sobre os temas do 1 ao 4. A cualificación deste exame así como a súa influencia na nota final detállase no apartado denominado Outros comentarios sobre a Avaliación.	40	B1 B4	C17	D1 D4 D5 D8

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Esta materia consta de dúas partes. Na parte I (temas do 1 ao 4) vense conceptos básicos de Electrónica e na parte II (temas do 5 ao 9) vense conceptos sobre Regulación Automática. O peso de cada parte na nota final da materia é dun 50%. A nota final en calquera oportunidade de avaliación (ordinaria, extraordinaria e Fin de Carrera) obterase sumando as notas (entre 0 e 5 puntos) obtidas en cada unha das dúas partes da materia. Para aprobar a materia en calquera edición da acta será necesario obter en cada unha das partes unha nota igual ou superior a 2,5 puntos (máximo 5 puntos). No caso de obter nalgunha das partes unha nota inferior a 2,5 puntos (máximo 5 puntos), a nota final que figurará na acta será a suma das notas obtidas en ambas as partes limitándoa a un máximo de 4 puntos. As persoas matriculadas nesta materia teñen dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria. O calendario de exames aprobado oficialmente pola Xunta do Centro da EIAE atópase publicado na seguinte páxina web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>.

#### PARTE I da materia (Electrónica):

**1ª oportunidade de avaliación, modo de avaliación continuo:** as competencias adquiridas relativas á parte I avalíaranse mediante un traballo (valorado entre 0 e 1 punto) e un exame escrito (valorado entre 0 e 4 puntos).

O traballo deberase facer ao longo das semanas que se impartan as clases de Electrónica, no tempo destinado a actividades non presenciais. Será un traballo autónomo. O tema do traballo publicarase en Moovi, ao comezar o curso. O traballo deberá entregarse, escrito a man, antes de que finalicen as clases da parte I da materia. O exame constará de diversas cuestións e problemas sobre os temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta materia e farase ao finalizar as clases de Electrónica.

**Cualificación:** no caso de obter unha nota igual ou superior a 2 puntos no exame (valorado entre 0 e 4 puntos), a nota correspondente á Parte I desta materia será igual á nota que se obteña no exame (valorado entre 0 e 4 puntos) máis a nota que se obteña polo traballo (valorado entre 0 e 1 punto). No caso de que a nota que se obteña no exame (valorado entre 0 e 4 puntos) sexa inferior a 2 puntos, a nota correspondente a Parte I desta materia será igual á nota que se obteña no exame (valorado entre 0 e 4 puntos).

**1ª oportunidade de avaliación, modo de avaliación global:** as competencias adquiridas relativas á parte I avalíaranse mediante un exame escrito (valorado entre 0 e 5 puntos). Dito exame constará de diversas cuestións e problemas sobre os temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta materia e farase ao finalizar o cuadrimestre, na data indicada no calendario oficial de exames.

**Cualificación:** a nota correspondente a Parte I será igual á nota que se obteña no exame (valorado entre 0 e 5 puntos).

**2ª oportunidade de avaliación e fin de carreira, modos de avaliación continuo e global:** as competencias adquiridas relativas á parte I da materia avaliaranse mediante un exame escrito (valorado entre 0 e 5 puntos). Dito exame constará de diversas cuestións e problemas sobre os temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta materia e farase na data indicada no calendario oficial de exames.

**Cualificación:** a nota correspondente a Parte I será igual á nota que se obteña no exame (valorado entre 0 e 5 puntos).

—  
—  
—

## **PARTE II da materia, AUTOMÁTICA**

### **AUTOMÁTICA: CRITERIOS DE AVALIACIÓN CONTINUA NA 1ª OPORTUNIDADE.**

A avaliación continua de AUTOMÁTICA na 1ª oportunidade consta de:

- Unha proba de problemas e/ou exercicios sobre os contidos/competencias/resultados de aprendizaxe dos GRUPOS GRANDES/TEORIA. Esta proba é obrigatoria, representa un 35% da nota final e require un mínimo de 5 sobre 10. Esta proba realizarase o mesmo día que a proba global.
- Unha proba sobre os contidos/competencias/resultados de aprendizaxe das clases de GRUPOS REDUCIDOS/LABORATORIO. Esta proba é obrigatoria, representa un 10% da nota final e require un mínimo de 5 sobre 10. Esta proba realizarase na última clase de laboratorio do período formativo.
- Unha entrega dun informe de prácticas para avaliar a asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas titorías. Esta entrega non é obrigatoria e representa un 5% da nota final.

No caso de non superar o mínimo nalgunha das probas, a cualificación desta parte será dita suma, limitada a un máximo de 2.45 puntos sobre 5.

### **AUTOMÁTICA: CRITERIOS DE AVALIACIÓN GLOBAL EN LA 1ª OPORTUNIDADES, 2ª OPORTUNIDADE Y FIN DE CARREIRA.**

A avaliación na 1ª oportunidade, 2ª oportunidade e fin de carreira consta de:

- Unha proba de problemas e/ou exercicios sobre os contidos/competencias/resultados de aprendizaxe dos GRUPOS GRANDES/TEORIA. Esta proba é obrigatoria, representa un 37.5% da nota final e require un mínimo de 5 sobre 10.
- Unha proba sobre os contidos/competencias/resultados de aprendizaxe das clases de GRUPOS REDUCIDOS/LABORATORIO. Esta proba é obrigatoria, representa un 12.5% da nota final e require un mínimo de 5 sobre 10.

No caso de non superar o mínimo nalgunha das das probas, a cualificación desta parte será dita suma, limitada a un máximo de 2.45 puntos sobre 5.

A avaliación na 2ª oportunidade e fin de carreira é sempre global.

—

## **PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS**

Independentemente da convocatoria, no caso de non realizar algunha proba ou obter en algunha proba unha nota inferior ó límite, si a puntuación global fose superior a 5, a cualificación final en actas será 4.9, suspenso.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da EEAE atópase publicado na páxina web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

—  
—

### **Notas para a parte de Electrónica:**

\_Non se corruxirá ningún exame de Electrónica ao que lle falte algunha das follas do enunciado ou ben algunha das follas que se facilitan para responder as preguntas do exame. Nun exame non se corruxirá ningunha resposta escrita a lapis ou cun bolígrafo de cor vermella ou de cor verde.

\_ Á hora de representar símbolos de compoñentes electrónicos ou de circuítos integrados só se poden utilizar os símbolos explicados nas clases. No caso de electrónica dixital só se pode utilizar a simboloxía normalizada ANSI/IEEE Std. 991-1986. De non facelo así, non se puntuará o correspondente exercicio. Á hora de debuxar un diagrama de estados que describa o comportamento dun sistema secuencial ou ben se utiliza un modelo de tipo Moore ou ben se utiliza un modelo de tipo Mealy. En ningún caso se admitirá como válido outro tipo de modelo (ou representación).

\_ Non se pode fotografar o enunciado dos exames de Electrónica. Durante os exames non se poden utilizar nin ter á vista libros, apuntamentos, calculadora, teléfono móbil, tablet, etc. No caso de que unha persoa non cumpra esta norma non se lle corraxirá devandito exame e poñeráselle un cero como notada parte I da materia. Durante a revisión dun exame non se pode ter á vista un teléfono móbil ou tablet. De acordo co dereito fundamental á propia imaxe recoñecido no art.18.1 da Constitución española prohibese gravar (audio e/ou vídeo) as clases teóricas e as titorías. Prohibese fotografar o que escriba o profesor no encerado durante as clases. No caso de detectar a unha persoa copiando nun exame, a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

J. R. Cogdell., **Fundamentos de Electrónica**, Prentice Hall, 2000

Albert Malvino, David Bates, **Principios de Electrónica**, 7, McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2007

John F. Wakerly, **Digital Design: Principles and Practices**, Pearson, 2005

T. L. Floyd, **Fundamentos de sistemas digitales**, Prentice Hall, 2013

James M. Fiore, **Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados**, Paraninfo, 2004

Daniel W. Hart, **Electrónica de Potencia**, Prentice Hall, 2005

Louis Nashelsky Robert L. Boylestad, **Electronic Devices and Circuit Theory**, Pearson, 2014

KATSUHIKO OGATA, **INGENIERIA DE CONTROL MODERNA**, 5, PRENTICE-HALL, 2010

Roy Langton, **Stability and Control of Aircraft Systems: Introduction to Classical Feedback Control**, John Wiley & Sons, 2006

Brian L. Stevens, Frank L. Lewis, Eric N. Johnson, **Aircraft Control and Simulation: Dynamics, Controls Design, and Autonomous Systems**, 3, Wiley-Blackwell, 2016

### **Bibliografía Complementaria**

Allan Hambley, **Electrónica**, PEARSON EDUCACION, 2001

V. Nelson y otros, **Análisis y diseño de circuitos lógicos digitales**, Prentice Hall, 2003

J. E. García y otros, **Circuitos y sistemas digitales**, Tebar Flores, 1992

Charles H. Roth, **Fundamentos de diseño lógico**, 5, Paraninfo, 2004

Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll, **Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales**, Prentice Hall, 2000

Miguel A. Pérez García y otros, **Instrumentación electrónica**, Thomson, 2004

Edited by Robert H. Bishop, **Mechatronic systems, sensors and actuators. Fundamentals and modeling**, CRC Press, 2007

Ashish Tewari, **Advanced Control of Aircraft, Spacecraft and Rockets**, John Wiley & Sons, 2011

Michael Cook, **Flight Dynamics Principles 3rd Edition A Linear Systems Approach to Aircraft Stability and Control**, 3, Butterworth-Heinemann, 2012

P. J. Swatton, **Principles of Flight for Pilots**, John Wiley & Sons, 2011

Wayne Durham, **Aircraft Flight Dynamics and Control**, Wiley, 2013

L'Afflitto, Andrea, **A Mathematical Perspective on Flight Dynamics and Control**, Springer, 2017

---

## **Recomendacións**

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

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Enxeñaría eléctrica/O07G410V01302