



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	Enxeñaría de sistemas e automática Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Castro Miguéns, Carlos			
Profesorado	Castro Miguéns, Carlos García Rivera, Matías			
Correo-e	cmiguens@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descrición	(*)En esta asignatura se ven conceptos básicos sobre Electrónica y Regulación Automática xeral			

Competencias

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 de aprendizaxe

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 circuitos 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 _ Introducción _ Circuito adaptador de impedancias (seguidor) _ Circuito amplificador de ganancia constante _ Circuito sumador/restador _ Amplificador diferencial _ Xerador de sinais
Tema 2: Electrónica dixital e estrutura de microcontroladores	2.1 Sinais binarias, continuas no tempo 2.2 Sistemas de numeración binario e hexadecimal. 2.3 Álgebra de Boole bivalente ou de conmutación. 2.4 Variables e funcións lóxicas. Representación de funcións lóxicas. 2.5 Portas lóxicas básicas. Implementación de funcións lóxicas sinxelas. 2.6 Bloques funcionais combinacionais e secuanciaes 2.7 Memorias semiconductoras. 2.8 Estrutura interna dun microcontrolador _ Unidade central de procesamento _ Memorias _ Portos de entrada/saída _ Módulos internos adicionais
Tema 3: Sensores e circuitos de acondicionamento e de adquisición de datos	3.1 Tipos de sensores (de temperatura, de presión, de humidade, de posición, de movemento, de luz, de corrente eléctrica, biométricos, de gases, de condutividade, de distancia, etc.) 3.2 Circuitos acondicionadores de sinal 3.3 Convertidores analóxico/dixitais
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	28	0	28
Prácticas de laboratorio	21	0	21
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	0	97.5	97.5
Outros	1	0	1
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2.5	0	2.5

*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 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases de teoría impartiranse os conceptos necesarios para realizar tanto as prácticas como os problemas e/ou exercicios propostos como actividades non presenciais. Para a exposición dos conceptos teóricos utilizarase tanto o proxector de vídeo como o encerado. O alumnado debe realizar un traballo persoal posterior a cada clase repasando os conceptos expostos nas mesmas. En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases de teoría expóranse ao alumnado os contidos desta parte da materia.
Prácticas de laboratorio	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), algunhas das clases de grupo reducido dedícanse a facer prácticas no laboratorio de Electrónica. O resto das clases dedícanse a resolver exercicios. En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), nas prácticas de laboratorio se formularan, analizarán, resolverán e debaterán problemas relacionados coa temática desta parte da materia.
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), as clases de grupo reducido que non se dediquen a facer prácticas se dedicarán a facer exercicios. En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía) en clase se exporán, analizarán e debateranse problemas e/ou exercicios relacionados coa temática desta parte da materia
Outros	Valorarase a asistencia e a participación activa tanto nas clases teóricas como nas clases prácticas.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), o alumnado pode consultar as dúbidas sobre ditos temas durante as clases de teoría así como durante as horas destinadas a tutorías (despacho 312, edificio politécnico). O horario de tutorías está publicado na porta do despacho 312 e na plataforma Tema, a través da seguinte ligazón: http://fatic.uvigo.es/ Nota: calquera cambio no horario de tutorías publicarase tanto na plataforma TEMA (http://fatic.uvigo.es/) como na porta do despacho 312. En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), o alumnado pode consultar as dúbidas aos profesores da materia tanto durante as clases como en tutorías.
Prácticas de laboratorio	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), o alumnado pode consultar calquera dúbida sobre as prácticas durante as clases de grupo reducido así como durante as horas destinadas a tutorías (despacho 312, edificio politécnico). O horario de tutorías está publicado na porta do despacho 312 e na plataforma Tema, a través da seguinte ligazón: http://fatic.uvigo.es/ Nota: calquera cambio no horario de tutorías publicarase tanto na plataforma TEMA (http://fatic.uvigo.es/) como na porta do despacho 312. En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), o alumnado pode consultar as dúbidas aos profesores da materia tanto durante as clases como en tutorías.
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	En relación aos temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía, o alumnado pode consultar calquera dúbida sobre os exercicios a realizar como actividades non presenciais durante as horas destinadas a tutorías (despacho 312, edificio politécnico). O horario de tutorías está publicado na porta do despacho 312 e na plataforma Tema, a través da seguinte ligazón: http://fatic.uvigo.es/ Nota: calquera cambio no horario de tutorías publicarase tanto na plataforma TEMA (http://fatic.uvigo.es/) como na porta do despacho 312. En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), o alumnado pode consultar as dúbidas aos profesores da materia tanto durante as clases como en tutorías.

Avaliación

Descrición		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	En relación á primeira parte da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), ao finalizar as clases correspondentes a ditos temas farase un exame no que se exporán diversas cuestións e problemas. Este exame representa un 45% da nota final da materia. A cualificación deste exame así como a súa influencia na nota final detállase no apartado "Outros comentarios e avaliación de Xullo". Os resultados de aprendizaxe son: RA1, RA2, RA3 e RA4	67.5	B1	C17	D1
				C18	D3
					D6
					D8
	En relación á segunda parte da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), farase unha proba de resposta curta sobre as contidos/competencias/resultados de aprendizaxe dos GRUPOS GRANDES/AULA. Esta proba é obrigatoria e representa un 22.5% da nota final desta materia. A cualificación deste exame así como a súa influencia na nota final detállase no apartado "Outros comentarios e avaliación de Xullo". Resultados avaliados da aprendizaxe: RA5, RA6 e RA7.				
Prácticas de laboratorio	En relación á primeira parte da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía) farase unha serie de prácticas. Se se resolven correctamente todas as prácticas propostas entón a este apartado asignaráselle unha cualificación de APTO. En caso contrario asignaráselle unha cualificación de NON APTO. A cualificación de APTO neste apartado é un requisito indispensable para poder aprobar a parte da materia relativa aos temas 1 a 4 na convocatoria de Maio (ver detalles no apartado de "Outros comentarios e avaliación de Xullo"). Os resultados de aprendizaxe son: RA1, RA2, RA3 e RA4	22.5	B1	C17	D1
			B4	C18	D3
					D4
					D5
					D6
					D8
	En relación á segunda parte desta materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía) farase 1 proba sobre as contidos/competencias/resultados de aprendizaxe das clases de GRUPOS REDUCIDOS/LABORATORIO. Esta proba corresponde a un 22.5% da nota final desta materia. Esta proba é obrigatoria. A cualificación deste exame así como a súa influencia na nota final detállase no apartado "Outros comentarios e avaliación de Xullo". Resultados avaliados da aprendizaxe: RA5, RA6 e RA7				
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	En relación aos temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía propoñeranse unha serie de exercicios como actividades non presenciais. Se se entregan todos os exercicios correctamente resoltos, dentro do prazo fixado, a este apartado asignaráselle unha cualificación de APTO. En caso contrario asignaráselle unha cualificación de NON APTO. A cualificación de APTO neste apartado é un requisito indispensable para poder aprobar a parte da materia relativa aos temas 1 a 4 na convocatoria de Maio (ver detalles no apartado de "Outros comentarios e avaliación de Xullo"). Os resultados de aprendizaxe son: RA1, RA2, RA3 e RA4	5	B1	C17	D1
				C18	D3
					D4
					D5
					D6
					D8
	En relación á segunda parte desta materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía) a realización de problemas e/ou exercicios se valorará cun máximo de 0.5 puntos na nota final.				
Outros	Se valorará a asistencia e a participación activa nas clases de teoría e nas clases prácticas.	5		C17	D1
				C18	D3
					D5
					D6
					D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Esta materia consta de dous partes. Na primeira parte (temas 1 a 4) ven conceptos básicos de Electrónica e na segunda parte (temas 5 a 9) ven conceptos sobre Regulación Automática. O peso de cada parte na nota final é dun 50%. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima de 2 puntos en cada unha das partes. A nota final na acta determinarase sumando as notas obtidas en ambas as partes. No caso de obter unha nota inferior a 2 puntos nalguna das partes, a nota final que figurará na acta será a suma de ambas as notas limitándoa a un máximo de 4 puntos. **PARTE I da materia: Criterios de avaliación para asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondentes á primeira convocatoria:** As competencias adquiridas polos alumnos asistentes na primeira convocatoria, relativas aos temas 1 a 4, avalíanse mediante:

- A realización dunha serie de prácticas no laboratorio. A cualificación final das mesmas será de APTO no caso de que se fagan correctamente todas as prácticas e será de NON APTO no caso de que non sexa así.
- A resolución dunha serie de exercicios e/ou problemas propostos como actividades non presenciais. A cualificación final dos mesmos será de 0,25 puntos, no caso de que se entreguen correctamente resoltos todos os exercicios propostos, dentro dos prazos fixados. No caso de que non sexa así, a nota correspondente a este apartado será de 0

puntos.

- A realización dun exame escrito, o cal se valorará sobre 4.5 puntos. A duración de dito exame será de 2.5 horas.
- A asistencia e a participación activa nas clases valórase cun máximo de 0,25 puntos na nota final.

Proceso de cualificación: a nota final correspondente a esta parte da materia determínase como a suma da nota obtida no exame, a nota obtida pola realización dos exercicios e/ou problemas propostos e a nota obtida pola participación nas clases. No caso de que non se obteña unha cualificación de APTO na realización das prácticas ou non se entreguen correctamente resoltos todos os exercicios e/ou problemas propostos ou non se obteña unha nota mínima de 2,25 puntos no exame, a nota final desta parte da materia limitarase a 1,5 puntos. Nota: Se unha persoa entrega un exercicio ou fai unha práctica considérase que segue a materia de forma presencial e, por tanto, aplicaráselle o procedemento de avaliación para asistentes. **Criterios de avaliación para non asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondente á primeira convocatoria:** As competencias adquiridas polos alumnos non asistentes na primeira convocatoria avalíanse mediante dúas probas: **Proba 1** (exame escrito): propoñeranse diversas cuestións e problemas relativos aos temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta materia. O exame farase o mesmo día, á mesma hora e no mesmo lugar que o correspondente exame indicado anteriormente para as persoas asistentes. Dito exame se valorará sobre 5 puntos, sendo necesario obter unha nota mínima de 2,5 puntos para aprobar esta proba. A duración do exame será de 2,5 horas. **Proba 2** (exame no laboratorio): farase unha proba no laboratorio consistente no deseño, montaxe e/ou simulación de diversos circuitos. Dita proba farase o mesmo día que se faga o exame de teoría. A cualificación de dita proba será de APTO ou de NON APTO. Nota: é responsabilidade das persoas non asistentes aprender a manexar o hardware e o software que se utiliza nas prácticas relativas aos temas 1 a 4 desta materia con antelación ao día que se faga esta proba. A duración do exame será de 2 horas. Proceso de cualificación: no caso de que no exame escrito se obteña unha nota mínima de 2,5 puntos e de que na proba no laboratorio se obteña unha cualificación de APTO, a nota correspondente aos temas 1 a 4 nesta primeira convocatoria será a que se obteña no exame. No caso de que non se cumpra algunha das condicións anteriores a nota será a que se obteña no exame limitándoa a un valor máximo de 1,5 puntos. **Criterios de avaliación para asistentes e non asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondente á segunda convocatoria:** No caso de non aprobar a primeira parte da materia na convocatoria de maio, se dispón dunha segunda oportunidade na convocatoria de Xullo. O sistema de avaliación en dita convocatoria, correspondente aos temas 1 a 4, consistirá na realización dun exame escrito no que se exporán diversas cuestións e problemas. O exame puntuarase sobre 5 puntos, sendo necesario obter unha nota mínima de 2,5 puntos para aprobar esta parte da materia. A duración do exame será de 2 horas. **Criterios de avaliación para asistentes e non asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondente á convocatoria de fin de carreira:** En relación aos temas 1 a 4 desta materia, o sistema de avaliación correspondente á convocatoria de fin de carreira será o mesmo que o descrito anteriormente para a segunda convocatoria. **PARTE II da materia:**

Criterios de avaliación para asistentes, relativo aos temas 5 a 9, correspondentes á primeira convocatoria:

Esta parte da materia avaliarase por medio de:

- A realización dunha proba de resposta curta relativa aos temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta materia. Esta proba valórase sobre 2,25 puntos, é obrigatoria e para aprobala é necesario obter unha nota mínima de 0.9 puntos. A duración desta proba será de 1 hora.
- A realización dunha proba práctica relativa ás clases de grupo reducido/laboratorio desta parte da materia. Esta proba valórase sobre 2,25 puntos, é obrigatoria e para aprobala é necesario obter unha nota mínima de 0.9 puntos. A duración desta proba será de 1 hora.
- A resolución dunha serie de exercicios e/ou problemas propostos como actividades non presenciais, os cales se valorarán sobre 0,25 puntos.
- A asistencia e a participación activa nas clases valórase cun máximo de 0,25 puntos na nota final.

Proceso de cualificación: a nota final correspondente a esta parte da materia determinarase como a suma da nota obtida na proba de resposta curta, a nota obtida na proba práctica, a nota obtida pola resolución dos exercicios propostos como actividades non presenciais e a nota obtida pola participación nas clases. No caso de non superar algunha das dúas probas (nota inferior a 0.9 puntos), a cualificación limitarase a un máximo de 2.45 puntos.

Criterios de avaliación para non asistentes, relativo aos temas 5 a 9, correspondentes á segunda convocatoria: O sistema de avaliación correspondente á segunda convocatoria será o mesmo que o descrito anteriormente para a primeira convocatoria.

Criterios de avaliación para asistentes e non asistentes, relativo aos temas 5 a 9, correspondente á segunda convocatoria: O sistema de avaliación correspondente á segunda convocatoria (Xullo), tanto para asistentes como para non asistentes será o mesmo que o descrito anteriormente para asistentes, correspondente á primeira convocatoria. **Criterios de avaliación para asistentes e non asistentes, relativo aos temas 5 a 9, correspondente á convocatoria de fin de carreira:** O sistema de avaliación correspondente á convocatoria de fin de carreira, tanto para asistentes como para non asistentes, será o mesmo que o descrito anteriormente para os asistentes, correspondente á

primeira convocatoria.

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

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

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

Robert L. Boylestad Louis Nashelsky, **Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos**, Prentice Hall, 2009

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

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

Jordi Mayne, **Sensores, acondicionadores y procesadores de señal**, Silica. Avnet, 2003

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

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Enseñaría eléctrica/O07G410V01302