



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Fundamentos de electrónica para biomedicina

Materia	Fundamentos de electrónica para biomedicina			
Código	V12G420V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Raña García, Herminio José			
Profesorado	Raña García, Herminio José			
Correo-e	hrana@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	Esta materia pretende proporcionar ao alumnado unha formación básica, tanto teórica como práctica, sobre os conceptos fundamentais da electrónica analóxica e da electrónica dixital.			

## Competencias

Código				
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
CE11	CE11 Coñecementos dos fundamentos da electrónica.			
CT2	CT2 Resolución de problemas.			
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.			
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.			

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Entender os aspectos relacionados coa *interconexión de dispositivos *electrónicos básicos.	CG3	CE11	CT2 CT9
Entender o funcionamento dos dispositivos electrónicos básicos.	CG3	CE11	CT2 CT9
Analizar circuitos electrónicos discretos.			CT2 CT9 CT10
Analizar e deseñar circuitos *ampli&*amp;#64257;*cadores			CT2 CT9 CT10
Utilizar *instrumentación electrónica básica.			CT9 CT10
Coñecer e dominar as ferramentas de simulación de dispositivos electrónicos.	CG3		CT2 CT9 CT10
Comprobar o funcionamento dos circuitos electrónicos.			CT9 CT10

## Contidos

Tema	
------	--

Tema 1. Física de dispositivos. *Diodo de unión.	Conceptos fundamentais. Introducción a física do estado sólido. Unión PN: equilibrio, *polarización directa, *polarización inversa. Modelos do *diodo. Tipos de *diodos. Circuitos con *diodos: *Rectificador. *Rectificador. Filtro por *condensador.
Tema 2. Transistores.	Transistor *bipolar (*BJT). Transistores de efecto campo (*JFET e *MOSFET). Modelos. Transistor en *conmutación. Circuitos de *polarización.
Tema 3. *Amplificación e *realimentación.	Conceptos, parámetros, clasificación. Modelos en pequeno sinal dos transistores. Resposta en frecuencia. Influencia e vantaxes da *realimentación negativa, Tipos de *realimentación negativa. Influencia da *realimentación nos niveis de *impedancias.
Tema 5. Sistema *binario e álgebra de *Boole	Sistemas de numeración. Códigos *binarios. Álgebra de *Boole. Puertas lóxicas e funcións lóxicas. Tecnoloxías e familias lóxicas.
Tema 6. Sistemas *combinacionais	Síntese de funcións *combinacionais. Deseño de circuitos *combinacionais. Bloques *combinacionais *MSI
Tema 7. Sistemas *secuenciales	Introdución e clasificación. *Biestables. Sistemas *secuenciales *asíncronos. Sistemas *secuenciales *síncronos. Bloques *MSI: Contadores. Rexistros de desprazamento. Deseño de circuitos *secuenciales. Memorias e concepto de *microcontrolador.
Tema 8. *Conversión analóxico-dixital-analóxico (*CAD/*CDA).	Sinais analóxicos e sinais dixitais. O *convertidor analóxico dixital (*CAD). Mostraxe, cuantificación e dixitalización. Características máis relevantes: número de *bits, velocidade, rango de *conversión e custo. O *convertidor dixital analóxico (*CDA). Fundamentos de sensores.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	0	1	1
Estudo de casos	0	15	15
Lección maxistral	23	0	23
Resolución de problemas	15	29	44
Resolución de problemas de forma autónoma	0	27	27
Estudo previo	0	20	20
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Con antelación ao comezo das sesións presenciais estará a disposición dos alumnos unha listaxe detallada de coñecementos que deben de adquirir ao longo da súa formación previa e que lle serán necesarios para afrontar a materia con éxito.
Estudo de casos	Con antelación á realización das sesións teóricas, os alumnos disporán dunha serie de materias que han de preparar, pois sobre eles versarán ditas sesións.
Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consistirán nunha exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados coas materias que previamente debeu traballar o alumno. Deste xeito propíciase a participación activa do mesmo, que terá ocasión de expor dúbidas e preguntas durante a sesión. Na medida en que o tamaño dos grupos permita propiciarse unha participación o máis activa posible do alumno.
Resolución de problemas	Durante as sesións de aula, cando resulte oportuno ou relevante procederase á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar.

Resolución de problemas de forma autónoma	Despois de cada sesión teórica de aula o alumno debería realizar, de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso onde deberían quedar resoltas todas as súas dúbidas con respecto á materia. As dúbidas ou aspectos non resoltos deberá expolos ao profesor o máis axiña posible, a fin de que este utilice estas dúbidas ou cuestións como elemento de *realimentación do proceso de ensino-aprendizaxe.
Estudo previo	É absolutamente imprescindible que, para un correcto aproveitamento, o alumno realice unha preparación previa das sesións prácticas de laboratorio, para iso forneceráselle indicacións e material específico para cada sesión con antelación suficiente. O alumno deberá traballar previamente sobre o material fornecido 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 á hora de avaliar cada sesión práctica.
Prácticas de laboratorio	Durante as sesións de prácticas os alumnos realizarán actividades do seguinte tipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montaxe de circuítos.</li> <li>- Manexo de *instrumentación electrónica</li> <li>- Medidas sobre circuítos</li> <li>- Cálculos relativos á montaxe e/ou medidas de comprobación</li> <li>- Recompilación e representación de datos</li> </ul> Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará as follas de resultados correspondentes.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Nas sesións de laboratorio realizarase un seguimento *particularizado das dúbidas e incidencias a nivel de grupo de traballo.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unha asistencia mínima do 80%.</li> <li>- Puntualidade.</li> <li>- Preparación previa das prácticas.</li> <li>- Aproveitamento da sesión.</li> <li>- As sesións prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación.</li> <li>- Os alumnos contestasen nun conxunto de follas os resultados, que entregarán á finalización da práctica. Estas follas servirán para xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento.</li> </ul>	20	CE11 CT10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Consistirá en dúas probas relativas a bloques temáticos. A primeira realizarase, si é posible, por medios *telemáticos e consistirá en preguntas tipo test, preguntas de resposta pechada e problemas de análises con resposta numérica. A segunda proba, escrita, de carácter individual e presencial que se realizará ao finalizar o cuadrimestre, nos horarios establecidos pola dirección do centro, poderá consistir nunha combinación dos seguintes tipos de exercicios: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuestiones tipo test.</li> <li>- Cuestións de resposta curta.</li> <li>- Problemas de análises.</li> <li>- Resolución de casos prácticos.</li> </ul> Cada proba puntuarase entre 0 e 10 puntos, e a cualificación final será a media ponderada das probas que superen 3 puntos. <p>Unha vez acabado o curso, as cualificacións obtidas nestas probas perden a súa validez.</p>	80	CG3 CE11 CT2 CT9

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Recomendacións: Os alumnos \*podrÃn consultar calquera dúbida relativa ás actividades asignadas ao grupo de traballo ao que pertencen ou a materia vista nas horas presenciais nas horas de \*tutorÃas ou a \*travÃs dos medios relacionados no apartado de \*AtenciÃn ao alumno. Os alumnos deben cumprir \*inexcusablemente os prazos establecidos para as diferentes actividades. Nas diferentes probas aconséllase aos alumnos que xustifiquen todos os resultados que alcancen.Á

hora de puntualas non se \*darÃ \*ningÃ \*n resultado por \*sobrentendido e se \*tendrÃ en conta o \*mÃ \*todo empregado para chegar á \*soluciÃ \*n proposta. Recomendase, na \*presentaciÃ \*n dos diversos exercicios, non presentar faltas de \*ortografÃ \*a e caracteres ou \*sÃ \*mbolos \*ilegibles, porque \*afectarÃ \*n á \*puntuaciÃ \*n final. Durante a \*realizaciÃ \*n das probas non se \*podrÃ utilizar apuntamentos e os \*telÃ \*fonos \*mÃ \*viles \*deberÃ \*n estar apagados e, soamente no caso que se autorice previamente, se \*podrÃ \*n utilizar apuntamentos ou outro material de apoio. Pautas para a mellora e a \*recuperaciÃ \*n: No caso de que un alumno non aprobe a materia na primeira convocatoria, dispón dunha segunda convocatoria no presente curso \*acadÃ \*mico. A \*calificaciÃ \*n final correspondente para esta segunda convocatoria se \*obterÃ como resultado de sumar as seguintes notas: 1.- A nota obtida na \*evaluaciÃ \*n das \*prÃ \*cticas de laboratorio na primeira convocatoria, cun peso do 20% da \*calificaciÃ \*n final. 2.- A nota obtida na \*evaluaciÃ \*n da proba escrita de \*carÃ \*cter individual e presencial. A proba \*evaluarÃ contidos de toda a materia. O peso desta nota é do 80% da \*calificaciÃ \*n final. Para aprobar a materia nesta segunda convocatoria é necesario obter unha \*puntuaciÃ \*n final igual ou superior a 5 puntos.

Unha vez acabado o presente curso \*acadÃ \*mico. as notas obtidas nas avaliacións dos bloques \*temÃ \*ticos e a nota obtida na \*evaluaciÃ \*n do exame final perden a súa validez. As notas obtidas nas avaliacións de \*prÃ \*cticas se \*mantendrÃ \*n durante os dous cursos \*acadÃ \*micos seguintes ao presente curso, agás que o alumno desexe facelas novamente.

\*EvaluaciÃ \*n de alumnos con renuncia á \*evaluaciÃ \*n continuada: Os alumnos que lles sexa concedida, de forma oficial polo centro, a renuncia á \*evaluaciÃ \*n continuada, \*tendrÃ \*n que realizar unha proba escrita similar á proba individualizada de resposta longa e unha proba \*prÃ \*ctica de laboratorio. Ambas as probas \*tendrÃ \*n unha \*puntuaciÃ \*n \*mÃ \*xima de 10 puntos. A nota final \*serÃ a media das notas das dúas probas. Para superar a materia se \*tendrÃ que obter unha nota igual ou superior a 5 puntos. A proba escrita se \*realizarÃ ao finalizar o cuadrimestre, nos horarios establecidos pola \*direcciÃ \*n do centro. A proba \*prÃ \*ctica nunha data próxima á anterior e que se \*propondrÃ en \*funciÃ \*n da dispoñibilidade dos laboratorios. Compromiso \*Ã \*tico: Espérase que o alumno presente un comportamento \*Ã \*tico adecuado. No caso de detectar un comportamento non \*Ã \*tico (copia, plaxio, \*utilizaciÃ \*n de aparellos \*electrÃ \*nicos non autorizados, e outros) se \*considerarÃ que o alumno non \*reÃ \*ne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a \*calificaciÃ \*n global no presente curso \*acadÃ \*mico \*serÃ de suspenso (0.0).

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Malik N.R., **Circuitos Electrónicos. Análisis, simulación y diseño**, Prentice-Hall, 1996

Malvino, A; Bates, D., **Principios de Electrónica**, 7º, McGraw-Hill, 2007

Rashid, M.H., **Circuitos microelectrónicos. Análisis y diseño**, Thomson, 2002

### **Bibliografía Complementaria**

Pleite Guerra, J., Vergaz Benito, R., Ruíz de Marcos, J.M., **Electrónica analógica para ingenieros**, McGraw-Hill, 2009

Hambley, A.R., **Electrónica**, Prentice-Hall,, 2001

Boylestad, R.L., Nashelsky, L., **Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos**, Prentice-Hall, 2009

Millmann, J, **Microelectrónica. Circuitos y sistemas analógicos y digitales**, Hispano Europea, 1988

Coughlin, R.F., Driscoll, F.F, **Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales**, Prentice-Hall, 1999

---

## **Recomendacións**

---

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

Física: Física I/V12G420V01102

Física: Física II/V12G420V01202

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G420V01203

Matemáticas: Cálculo I/V12G420V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G420V01204

Fundamentos de electrotecnia/V12G420V01305

---

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo \*COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Tentarase que o grao de \*presencialidade nas actividades docentes sexa o máximo que garanta a seguridade e saúde de todas as partes implicadas. En calquera caso seguiranse as directrices en instrucións indicadas pola dirección do centro. No caso de que se dea unha situación en que as actividades docentes non poidan ser presenciais non se verán afectados nin os contidos nin os resultados de aprendizaxe contemplados na materia. Con tal fin realizaranse as seguintes adaptacións.

Sesións de teoría: Impartición nas aulas remotas ou calquera outro medio habilitado pola universidade.

Sesións de laboratorio: Impartición nas aulas remotas ou calquera outro medio habilitado pola universidade. Utilizaranse preferentemente ferramentas de simulación.

\*Tutorías: Utilizarase preferentemente o \*email e, si fose necesario, a videoconferencia.

Avaliación: Realizaranse por medios \*telemáticos. O número de probas de avaliación non se modificará, tampouco se modificará o peso relativo de cada unha delas na cualificación da materia.

---