



DATOS IDENTIFICATIVOS

Tecnoloxía electrónica

Materia	Tecnoloxía electrónica			
Código	V05G300V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Raña García, Herminio José			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Quintáns Graña, Camilo Raña García, Herminio José Río Vázquez, Alfredo del Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	hrana@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	A asignatura dedícase á utilización de circuítos integrados, en particular amplificadores operacionais, así como aos seguintes campos: Electrónica de Potencia, Electrotecnia na súa vertente de instalacións eléctricas e á conversión de enerxía solar fotovoltaica e térmica.			

Competencias de titulación

Código	
A23	CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuítos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuítos integrados.
A25	CE16/T11 Capacidade de utilizar distintas fontes de enerxía e en especial a solar fotovoltaica e térmica, así como os fundamentos da electrotecnia e da electrónica de potencia.
B4	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoien a resolución de problemas en enxeñaría.
B5	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuítos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuítos integrados.	A23
CE16/T11 Capacidade de utilizar distintas fontes de enerxía e en especial a solar fotovoltaica e térmica, así como os fundamentos da electrotecnia e da electrónica de potencia.	A25
B4/CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoien a resolución de problemas en enxeñaría.	B4
B5/CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.	B5

Contidos

Tema

1 - Amplificadores	1- A: Amplificadores: Introducción. Consideracións xerais: linealidade; ganancia de tensión, de corrente e de potencia; decibelios. Modelo de amplificador ideal. Modelos de amplificadores reais. Cálculo de impedancias de entrada e de saída. Limitacións prácticas dos amplificadores reais: saturación, non linealidade, polarización; distorsión non lineal. Introducción á resposta en frecuencia de amplificadores. Diagramas de Bode. 1- B: Amplificación con transistores. Amplificadores con transistores bipolares (BJT): circuitos equivalentes, análises en pequeno sinal, configuracións. Amplificadores con transistores bipolares (FET): circuitos equivalentes, análise en pequeno sinal, configuracións. Amplificadores de varias etapas.
2 - Resposta en frecuencia en amplificadores	Introdución: circuitos equivalentes; diagramas de Bode. Modelo en pi do transistor bipolar. Modelo do transistor unipolar en alta frecuencia. Resposta da ganancia de corrente dunha etapa en emisor común con saída en cortocircuíto. Teorema de Miller. Resposta da ganancia de corrente dunha etapa en emisor común con carga resistiva. Métodos de análises en alta frecuencia: método directo; método do polo dominante. Método de análise en baixa frecuencia.
3 - Amplificadores operacionais I	Amplificador operacional (AO) ideal. Función de transferencia. Modelo equivalente e parámetros ideais. Montaxe en bucle aberto. Concepto de realimentación. AO en bucle pechado. Pasos para analizar circuitos con AO ideais. Amplificador inversor. Amplificador non inversor. Características reais do AO. Características de entrada. Características de transferencia. Características de saída. Influencia dos parámetros reais. Erros en continua. Efecto de IB, Iio, Vio. Compensación da corrente de polarización. Compensación da tensión de asimetría. Clasificación dos amplificadores operacionais.
4 - Amplificadores operacionais II.	Outros circuitos básicos con amplificadores operacionais. Circuitos lineais: sumador inversor, amplificador diferencial. Circuitos non lineais: rectificador simple de media onda, detector de pico, detector de envolvente. Comparadores de Schmitt.
5 - Electrotecnia.	Compoñentes dunha instalación eléctrica. Protección. Normativa.
6- Electrónica de Potencia: introdución e dispositivos	5-A: Introducción. Tipos de convertidores electrónicos de potencia. O interruptor de potencia. Cálculos elementais en electrónica de potencia: cálculo de potencia; comportamento de bobinas; cálculos de valores eficaces; potencia aparente; factor de potencia; series de Fourier: compoñentes de frecuencia; armónicos; cálculos de potencia con fontes non sinusoidais ou con cargas non lineais; distorsión armónica total. 5-B: Dispositivos electrónicos de potencia. Clasificación. Características xerais. O diodo de potencia. O tiristor ou rectificador controlado de silicio (SCR). O transistor bipolar (BJT) de potencia. O transistor MOSFET de potencia. O transistor bipolar de porta illada (IGBT). O TRIAC. Encapsulados. Disipadores.
7 - Fontes de alimentación de corrente continua	Introdución ás fontes de alimentación de corrente continua. *Regulador de tensión serie. Introducción ás fontes de alimentación conmutadas. Fonte de alimentación conmutada reductora de tensión (buck) (análise, correntes, rizado, modos continuo e discontinuo.) Fonte de alimentación conmutada elevadora de tensión (boost) (análise, correntes, rizado). Fontes conmutadas illadas (modelo do transformador; convertidor illado de retroceso (flyback), convertidor push-pull, convertidor no medio ponte). Esquema xeral dunha fonte de alimentación conmutada.
8 - Rectificadores e inversores	7-A: Rectificación: Introducción. Rectificadores monofásicos de media onda e de onda completa, controlados e non controlados, con carga resistiva e con carga resistiva-inductiva. 7-B: Inversores monofásicos. Topoloxías. Análise do contido armónico. Inversores con modulación por anchura de impulso (PWM).
9 - Conversión de enerxía solar fotovoltaica e térmica	Instalacións solares térmicas e fotovoltaicas: A radiación solar que chega aos xeradores fotovoltaicos e térmicos. Principio de funcionamento das instalacións receptoras fotovoltaicas e térmicas. Instalacións solares térmicas de alta temperatura. Instalacións solares térmicas de baixa temperatura. Instalacións fotovoltaicas illadas de rede. Centrais fotovoltaicas conectadas a rede. A célula solar. O xerador fotovoltaico. Deseño de sistemas fotovoltaicos. Xeración e conversión de enerxía fotovoltaica. A batería e o regulador de tensión. Tipos de baterías e réximes de funcionamento. Tipos de reguladores. Seguemento do punto de máxima potencia. Caso práctico de dimensionado de instalación solar fotovoltaica.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	18	18	36
Prácticas de laboratorio	22	22	44
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	12	18
Probas de resposta curta	3	15	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	15	18
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	4	12	16
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor de contidos teóricos.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse montaxes de circuítos electrónicos e simulación de circuítos por computador. Algunhas das prácticas de laboratorio incluírán tamén procura de información técnica por parte do alumno sobre determinados compoñentes electrónicos utilizados nas mesmas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor resolverá exercicios na maioría dos temas.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da asignatura.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da asignatura.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da asignatura.

Avaliación		
	Descrición	Cualificación
Probas de resposta curta	Forman parte de cada exame parcial de teoría, no cal supoñen a metade da súa nota. O número de probas e normas detállanse en "Outros comentarios".	35
Resolución de problemas e/ou exercicios	Forman parte de cada exame parcial de teoría, no cal supoñen a metade da súa nota. O número de probas e normas detállanse en "Outros comentarios".	35
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Realízanse no laboratorio. Consisten no tipo de tarefas realizadas ou preparadas durante as prácticas da materia: as probas prácticas constan de: 1) montaxe real de circuítos, realización de medidas sobre os mesmos e preguntas relacionadas con eses circuítos e 2) simulación de circuítos iguais ou similares aos estudados nas prácticas e preguntas relacionadas con esa simulación. Nos exames de prácticas de laboratorio permitirase ao alumno utilizar determinada información técnica solicitada polo propio alumno durante as prácticas (do tipo de "follas de características" ou "follas de datos" de fabricantes).	30

Outros comentarios sobre a Avaliación

NOTA: as duracións das probas parciais especificadas neste apartado de avaliación como múltiplos de media hora -"media hora", "unha hora", "dúas horas"- , enténdense aproximadas e probablemente terán que ser acurtadas nunha pequena porcentaxe para poder adaptar os exames parciais á duración das sesións de clase. Durante o cuadrimestre de docencia da materia indicárase a duración exacta.

1. Avaliación continua:

A avaliación da materia realízase mediante unha avaliación continua, que consiste en probas parciais tanto da parte teórica

como da parte de prácticas de laboratorio. No entanto contéplase tamén a realización do exame final como alternativa. Detállanse as normas a continuación.

As probas parciais non son recuperables, é dicir, que se un alumno non pode asistir o día en que estean programadas, os profesores non teñen obrigação de repetilas. As cualificacións das probas parciais serán válidas só para o curso académico en que se realicen.

1.1. Exames teóricos:

Do tres bloques ou partes en que se dividen os temas de teoría, realízanse durante o cuadrimestre dous exames parciais que cobren respectivamente o 1^{er} bloque e o 2^o bloque da teoría, mentres que do 3^{er} bloque examínanse todos os alumnos no exame final de maio. Os dous exames parciais de teoría son liberatorios: se o alumno supera un 5 sobre 10 nun exame parcial, esa nota se garda como nota dese bloque para o exame final de maio; nese caso, o alumno non ten obrigação nin dereito a examinarse desa parte no exame final.

A distribución de temas e de pesos dos distintos bloques é a seguinte:

- Bloque 1^o: Amplificadores e Resposta en frecuencia en amplificadores. Esta parte pesa un 20% da nota final da materia.
- Bloque 2^o: Desde os temas de amplificadores operacionais ata Fontes de alimentación de corrente continua, ambos inclusive. Pesa un 30% da nota final da materia.
- Bloque 3^o: Os temas de Rectificadores e investidores e Enerxía solar (a avaliar para todos os alumnos no exame final), pesa un 20% da nota final da materia.

Desta forma, os exames teóricos pesan un 70% sobre o total da nota final.

Os parciais, como tales (é dicir, o 1^o e o 2^o), realizados en horas de clase (e de duración próxima a unha sesión de 2 horas) inclúen unha metade (en tempo e en puntuación) correspondente a preguntas de resposta breve ("cuestións") e outra metade (en tempo e en puntuación) correspondente a exercicios:

- Puntuación do 1er parcial sobre nota final da materia: 10% cuestións; 10% exercicios.
- Puntuación do 2^o parcial sobre a nota final da materia: 15% cuestións; 15% exercicios.
- Puntuación do bloque 3^o (avaliado no exame final): 10% cuestións; 10% exercicios.

1.2. Avaliación de prácticas de laboratorio:

As prácticas avalíanse mediante exames do tipo proba práctica. Realízanse dous exames parciais que, neste caso si, a diferenza da teoría, cobren o contido de todo o curso. Os dous exames parciais de prácticas son liberatorios: se o alumno alcanza polo menos un 5 sobre 10 nun exame parcial, esa nota se garda como nota dese bloque para o exame práctico de maio; nese caso, o alumno non ten obrigação nin dereito a examinarse desa parte no exame práctico de maio. Enténdese entón que se o alumno alcanza polo menos un 5 sobre 10 en ambos os parciais, terá unha nota de prácticas maior que 5 sobre 10 e non se examina no exame práctico de maio.

O 1^{er} bloque de prácticas cobre ata amplificadores operacionais inclusive. O segundo cobre o resto de prácticas. O peso da sección prácticas é de 3 puntos sobre a nota total da materia e deses puntos corresponde a metade a cada bloque.

1.3. Alumnos presentados:

Enténdese que o alumno opta por avaliación continua se e só se realiza o primeiro parcial de prácticas. Desde ese momento considérase presentado á convocatoria.

En cursos académicos en que se celebre antes o primeiro exame parcial teórico que o práctico, de acordo co recentemente indicado, a asistencia ao primeiro parcial teórico non implica compromiso do alumno a ser avaliado por avaliación continua: en calquera caso a incorporación á avaliación continua, así como a cualificación como presentado, dependen do primeiro exame parcial **de prácticas de laboratorio**.

1.4. Alumnos que aproban a materia

Os requisitos que debe cumprir un alumno para aprobar a materia explícanse a continuación en sentido inverso no tempo: partindo desde o posible exame final de xullo (posible, para cada alumno en particular) cara ao exame de maio e a avaliación continua:

Para aprobar a materia é necesario obter polo menos un 5 sobre 10 no total, tendo en conta que a teoría son 7 puntos e as prácticas 3. Á súa vez (xa sexa por avaliación continua, por exame final sen participar en avaliación continua ou no exame de recuperación [xullo-]), é necesario superar un 30% da nota de cada sección (teoría e práctica), é dicir obter polo menos $7 \times 0,30 = 2,1$ puntos na sección teoría e tamén polo menos $3 \times 0,30 = 0,9$ puntos na sección de prácticas.

No exame de recuperación (xullo) (en que a avaliación de teoría non se divide en bloques e a avaliación de práctica tampouco se divide en bloques) só se esixen as condicións do parágrafo anterior, pero no exame final de maio, que se fai dividindo a materia por bloques (tres bloques na materia de teoría e dous bloques na materia de prácticas), esíxese ademais que o alumno alcance polo menos un 30 % da nota de cada bloque.

Para aprobar a materia considérase a [nota final provisional] da materia, que é:

$$\text{NotaFinalProvisional} = \text{NotaDeTeoría} \times 0,7 + \text{NotaDePrácticas} \times 0,3 ,$$

Un alumno aproba a materia se as súas notas cumpren simultaneamente estas dúas condicións:

(1) NotaFinalProvisional é maior ou igual que 5 puntos sobre 10;

(2) NotaDeTeoría e NotaDePrácticas son ambas as maiores ou iguais a 3 puntos sobre 10.

Se se cumpren ambas as condicións, a nota final definitiva, que figurará na acta, será a [nota final provisional].

Se se cumpre a condición 1) pero non a 2), a nota final definitiva, que figurará en acta, será 4,5.

Á súa vez:

sendo $\text{NotaProvisionalDeTeoría} = \text{NotaBloqueTeoría1} \times 0,3 + \text{NotaBloqueTeoría2} \times 0,2 + \text{NotaBloqueTeoría3} \times 0,2$, entón:

Se a nota de cada un dos tres bloques de teoría é polo menos de 3 sobre 10, entón:

$$\text{NotaDeTeoría} = \text{NotaProvisionalDeTeoría}$$

En caso contrario: $\text{NotaDeTeoría} = \text{mínimo} \{ \text{NotaProvisionalDeTeoría} ; 2,5 \}$

Do mesmo xeito: $\text{NotaProvisionalDePrácticas} = \text{media} \{ \text{NotaBloquePrácticas1}; \text{NotaBloquePrácticas2} \}$

Se a nota de cada un dos dous bloques de prácticas é polo menos de 3 sobre 10, entón:

$$\text{NotaDePrácticas} = \text{NotaProvisionalDePrácticas};$$

En caso contrario: $\text{NotaDePrácticas} = \text{mínimo} \{ \text{NotaProvisionalDePrácticas}; 2,5 \}$.

2. Avaliación por exame final

O exame final polo que se avalían os alumnos que non participan na avaliación continua consta de parte teórica, que é a mesma para todos os alumnos que non aprobasen ningún parcial, háxanse ou non presentado a algún deles (normas en epígrafe 1.1), e parte práctica. Os pesos dos bloques de teoría sobre a [nota final provisional] son os mesmos que na avaliación continua: 20%, 30% e 20% respectivamente. A metade de cada unha delas para as cuestións e a metade para os exercicios, igualmente.

A avaliación de prácticas dos alumnos que non opten a avaliación continua realízase mediante un exame de prácticas en laboratorio no período de exames finais, en datas fixadas no calendario de exames finais. A súa duración é de dúas horas.

O peso da nota de prácticas sobre a [nota final provisional] é o mesmo que para os alumnos de avaliación continua: 30%.

Para aprobar a materia no exame final establécense as mesmas condicións de nota "final provisional" e condicións de nota mínima de teoría e de prácticas que se especifican ao longo do apartado 1.4, a excepción do cálculo da nota en función de bloques dado que nesta avaliación por exame final cada [sección] (teoría ou práctica) non se avalía subdividida en bloques. É dicir:

Para aprobar a materia considérase a [nota final provisional] da materia, que é:

$$\text{NotaFinalProvisional} = \text{NotaDeTeoría} \times 0,7 + \text{NotaDePrácticas} \times 0,3 .$$

Un alumno aproba a materia se as súas notas cumpren simultaneamente estas dúas condicións:

(1) NotaFinalProvisional é maior ou igual que 5 puntos sobre 10;

(2) NotaDeTeoría e NotaDePrácticas son ambas as maiores ou iguais a 3 puntos sobre 10.

Se se cumpren ambas as condicións, a nota final definitiva, que figurará na acta, será a [nota final provisional].

Se se cumpre a condición 1) pero non a 2), a nota final definitiva, que figurará en acta, será 4,5.

MOI IMPORTANTE: Os alumnos que teñan previsto presentarse ao exame final da materia deben anotarse para asistir ao mesmo, pódose en comunicación cos profesores da materia, persoalmente ou por e-mail o 14 de maio de 2014. Esta preinscrición é necesaria para planificar as quendas de exame de laboratorio, pero non é vinculante para o alumno no sentido de que non hai inconveniente en que un alumno se preinscriba e finalmente non asista.

3. Segunda convocatoria (xullo)

O exame de segunda convocatoria consta, igual que o exame final de primeira convocatoria (maio), dun exame teórico e un exame de prácticas, en laboratorio.

Son aplicables ao exame de segunda convocatoria todos os parágrafos do punto 2 ([avaliación por exame final]).

Para aprobar a materia nesta convocatoria establécense as mesmas condicións de nota "final provisional" e condicións de nota mínima de teoría e de prácticas que se especifican ao longo do punto 2.

Todos os alumnos que non aprobasen a materia na convocatoria de maio poden presentarse ás dúas seccións (teoría e práctica). A normativa de [nota máis alta] que é obrigatoria para a nota total da materia, aplicase nesta materia tamén estendida a cada sección. É dicir, a nota de teoría de cada alumno que contará para calcular NotaFinalProvisional para a acta de xullo será a máis alta entre a nota de teoría de maio e a nota de teoría de xullo. Igualmente para a nota de prácticas.

MOI IMPORTANTE: Do mesmo xeito que se indica no apartado 2 para o exame final de maio, os alumnos que teñan previsto presentarse ao exame de xullo deben anotarse para asistir ao mesmo, pódose en comunicación cos profesores da materia, persoalmente ou por e-mail o 17 de xuño de 2014. Esta preinscrición é necesaria para planificar as quendas de exame de laboratorio, pero non é vinculante para o alumno no sentido de que non hai inconveniente en que un alumno se preinscriba e finalmente non asista.

Bibliografía. Fontes de información

Hambley, A. R., **Electrónica**, Prentice-Hall, 2ª ed. en español,

Hart, D. W., **Electrónica de potencia**, Prentice-Hall,

Rashid, Muhammad H., **Electrónica de potencia: circuitos, dispositivos y aplicaciones**, Pearson Education,

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC),

Schneider Electric España, S.A., **Manual electrotécnico: Telesquemario** (<http://www.schneiderelectric.es>), Schneider Electric España, S.A.,

AENOR, **Norma UNE 60617 de Símbolos gráficos para esquemas eléctricos**,

Carta, J. A. y otros, **"Centrales de energías renovables: Generación eléctrica con energías renovables"**, Pearson-UNED,

Quintáns Graña, C., **Simulación de circuitos con OrCAD 16 DEMO**, Marcombo,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Electrónica analóxica/V05G300V01624

Electrónica de potencia/V05G300V01625

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Outros comentarios
