



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Electrónica de potencia e regulación automática

Materia	Electrónica de potencia e regulación automática			
Código	V12G320V01501			
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Delgado Romero, M <sup>a</sup> Emma Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Profesorado	Delgado Romero, M <sup>a</sup> Emma Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Correo-e	aaugusto@uvigo.es emmad@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Esta materia achega os fundamentos da electrónica de potencia e a regulación automática.			
	No primeiro bloque, de electrónica de potencia, desenvólvense os coñecementos básicos dos dispositivos *semicondutores de potencia, a protección e control dos mesmos, e as *topologías dos *convertidores axustados á rede de corrente alterna.			
	No segundo bloque, de regulación automática, móstranse as ferramentas básicas para analizar, simular e deseñar sistemas de control continuos e discretos, e amplíase a formación no campo dos reguladores industriais.			

## Competencias

Código	
B3	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.
C12	CE12 Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.
C25	CE25 Coñecemento aplicado de electrónica de potencia.
C26	CE26 Coñecemento dos principios da regulación automática e a súa aplicación á automatización industrial.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento aplicado da electrónica de potencia	B3	C25	D2 D9 D10 D16

Protección e control dos dispositivos *semicondutores de potencia	B3	C25	D2 D6 D9 D10 D16
Coñecemento básico de *convertidores electrónicos de potencia axustados á rede eléctrica e as súas *topologías	B3	C25	D2 D3 D6 D9 D10 D16 D17
Coñecemento básico de *convertidores electrónicos de potencia CC/*CA	B3	C25	D2 D3 D6 D9 D10 D16 D17
Comprender os sistemas de regulación automática *realimentados	B3	C12 C26	D9 D10 D16
Capacidade para analizar sistemas continuos e discretos, con especial atención en sistemas eléctricos	B3	C12 C26	D2 D6 D9 D10 D16 D17
Coñecer os fundamentos das técnicas de deseño de reguladores discretos	B3	C12 C26	D2 D6 D9 D10 D16 D17
Coñecer ferramentas de simulación de sistemas de control	B3	C12 C26	D2 D3 D6 D9 D10 D16 D17
Capacidade para utilizar técnicas prácticas de axuste de reguladores industriais	B3	C12 C26	D2 D3 D6 D9 D10 D16 D17

## Contidos

### Tema

#### Bloque 1 - A electrónica de potencia.

Tema 1.1 - Dispositivos *semicondutores de potencia	*Diodos de potencia Transistores *bipolares de potencia (*BJT) Transistores *MOSFET de potencia Transistores *IGBT *Tiristores
Tema 1.2 - Protección e control dos dispositivos *semicondutores de potencia	Proteccións térmicas e eléctricas Redes *Snubber Circuitos de control de transistores *bipolares Circuitos de control de transistores *MOSFET e *IGBT Circuitos de control de *Tiristores
Tema 1.3 - *Convertidores electrónicos de potencia axustados á rede eléctrica e as súas *topologías	*Rectificadores non controlados *monofásicos e *trifásicos *Rectificadores *semicontrolados e controlados *monofásicos e *trifásicos *Convertidores *CA-*CA *monofásicos e *trifásicos

Tema 1.4 - *Convertidores electrónicos de potencia CC/*CA	Investidor *monofásico Control de harmónicos e amplitude *Modulación *PWM Investidores *trifásicos
Prácticas Bloque 1 - Laboratorio de electrónica de potencia	Práctica 1.0 - Introducción ao laboratorio, análise de medidas e uso do simulador Práctica 1.1 - Simulación de circuítos *rectificadores *monofásicos Práctica 1.2 - Rectificación *trifásica Práctica 1.3 - Simulación de circuítos investidores *monofásicos. *Modulación *PWM Práctica 1.4 - Investidor *monofásico. *Modulación *PWM
<b>Bloque 2 - A regulación automática</b>	
Tema 2.1 - Introducción aos sistemas de control	*Realimentación Modelado e simulación Sistemas continuos
Temas 2.2 - Análise de sistemas en tempo continuo	Resposta temporal e *frecuencial Estabilidade e *robustez
Tema 2.3 - Reguladores industriais	Obxectivos de deseño Medidas de prestacións Reguladores *PID Sintonía de parámetros Aspectos prácticos na implantación de reguladores
Tema 2.4 - Análise de sistemas en tempo discreto	Sistemas discretos e transformada *Z Mostraxe e reconstrución Modelado e simulación Resposta temporal e *frecuencial Estabilidade e *robustez
Tema 2.5 - Síntese de reguladores en tempo discreto	Obxectivos de deseño Medidas de prestacións Deseño analítico mediante o lugar das raíces e *diagrama de *Bode *Discretización de reguladores continuos
Prácticas Bloque 2 - Laboratorio de regulación automática	Práctica 2.1 - Modelado e simulación de sistemas continuos Práctica 2.2 - Análise de sistemas en tempo continuo Práctica 2.3 - Regulador industrial *I. Manexo e *parametrización. Práctica 2.4 - Regulador industrial *II. Deseño e *implementación. Práctica 2.5 - Simulación en tempo discreto. Deseño e Control dixital.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0	4	4
Estudos/actividades previas	0	64	64
Lección maxistral	36	0	36
Resolución de problemas	16	24	40
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	0	52	52
Probos de autoavaliación	1	0	1
Informe de prácticas	3	2	5
Outras	0	3	3

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

### Metodoloxía docente

Descrición
Actividades introdutorias Toma de conciencia dos coñecementos previos necesarios para afrontar a materia.  Con antelación ao comezo das sesións presenciais estará a disposición dos alumnos unha lista detallada dos coñecementos que deben adquirir ao longo da súa formación previa, e que lle serán necesarios para afrontar a materia con éxito.

Estudios/actividades previas	<p>Preparación previa das sesións teóricas de aula:</p> <p>Con antelación ás sesións teóricas, os estudantes disporán dunha serie de materiais que han de preparar, pois sobre eles versarán ditas sesións.</p> <p>Preparación previa das sesións prácticas de laboratorio:</p> <p>É absolutamente imprescindible que, para un correcto aproveitamento, o alumno realice unha preparación previa das sesións de prácticas de laboratorio. Para este fin achegaráselle instrucións e material específico para cada sesión con antelación suficiente. O alumno deberá traballar previamente sobre os materiais achegados e tamén debe ter preparados os aspectos teóricos necesarios para abordar a sesión. Esta preparación previa será un elemento que se terá en conta á hora de avaliar cada sesión práctica.</p>
Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consistirán nunha exposición, por parte dos profesores, de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que previamente deberon traballar os alumnos. Desta maneira propíciase a participación activa dos estudantes, que terán ocasión de expor dúbidas e preguntas durante a sesión. Cando resulte oportuno ou relevante, procederase a resolver exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. Na medida en que o tamaño dos grupos o permita, propiciárase unha participación o máis activa posible dos alumnos.
Resolución de problemas	Durante as sesións maxistrais, cando resulte oportuno ou relevante, procederase a resolver exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. Na medida en que o tamaño dos grupos o permita, propiciárase unha participación o máis activa posible dos alumnos.
Prácticas de laboratorio	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. As sesións estarán supervisadas polos profesores, que controlarán a asistencia e valorarán o aproveitamento das mesmas. Durante as sesións de prácticas os alumnos realizarán actividades dos seguintes tipos: - Simulación de circuítos e sistemas - Cálculo, montaxe e medida de circuítos e sistemas Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará as follas de resultados correspondentes.
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	Estudo de consolidación e repaso das sesións maxistrais:  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 dúbidas relacionadas coa materia. As dúbidas ou aspectos non resoltos deberán ser expostos ao profesor o máis pronto posible, a fin de que este utilice esas dúbidas ou cuestións como elemento de *realimentación do proceso de ensino-aprendizaxe.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Probas de autoavaliación	Debido ao carácter multidisciplinar da materia, se ha dividido a mesma en dous bloques: - Bloque 1 - A electrónica de potencia - Bloque 2 - A regulación automática	20	B3	C12 C25 C26	D2 D9 D10 D16
<p>A avaliación de cada un dos bloques segue as mesmas metodoloxías. A nota de cada un dos bloques estará composta pola nota das probas de *autoevaluación do bloque (20%), a valoración da asistencia e memorias de prácticas do bloque (20%) e a nota obtida na proba individualizada na parte correspondente ao bloque (60%).</p> <p>Cada un dos bloques pondera na nota final da materia ao 50%, sempre que a nota obtida en cada bloque sexa aprobado ou superior. Se se suspende un dos bloques, a nota final da materia será a obtida no devandito bloque.</p> <p>*Autoevaluación de temas da materia:</p> <p>Esta parte apoia o *autoaprendizaxe e proporciona *realimentación ao alumno. Está pensada para que o estudante valore de forma honesta e obxectiva o nivel de aprendizaxe alcanzada, e obteña *realimentación achega do mesmo.</p> <p>Consistirá na realización individual de probas relacionadas cos temas da materia.</p> <p>As probas poden consistir en preguntas tipo test, preguntas de resposta pechada e problemas de análises con resposta numérica.</p>					
Informe de prácticas	As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: - Unha asistencia mínima da 80% - Puntualidade - Preparación previa do práctica - Aproveitamento da sesión As sesións prácticas realizaranse en grupos. Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación. Os alumnos encherán un conxunto de follas de resultados, que entregarán ao finalizar a práctica, e que xustificarán a súa asistencia e permitirán valorar o seu aproveitamento.	20	B3	C12 C25 C26	D3 D6 D9 D10 D16 D17
Outras	Proba individualizada:  Consistirá nunha proba escrita, de carácter individual e presencial, que se realizará ao finalizar o cuadrimestre, nos horarios oficiais establecidos pola dirección do centro. A proba poderá constar dunha combinación dos seguintes tipos de exercicios: - preguntas de tipo test - preguntas de resposta curta - problemas de análises - resolución de casos prácticos ou de laboratorio	60	B3	C12 C25 C26	D2 D3 D9 D16

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Pautas para a mellora e a recuperación: No caso de que un estudante non aprobe a materia na primeira convocatoria, é dicir, se se suspende algún dos bloques, dispón dunha segunda convocatoria no presente curso académico. O bloque que se aprobe en primeira convocatoria gardará a nota para a segunda convocatoria. O bloque que se suspenda en primeira convocatoria poderá recuperar a proba individualizada na segunda convocatoria. As notas nas prácticas e nas probas de \*autoevaluación son as obtidas en primeira convocatoria. A nota do bloque que se recupera en segunda convocatoria estará composta pola nota das probas de \*autoevaluación do bloque (20%), a valoración da asistencia e memorias de prácticas do bloque (20%) e a nota obtida na proba individualizada na segunda convocatoria, na parte correspondente ao bloque (60%).

Cada un dos bloques pondera na nota final da materia ao 50%, sempre que a nota obtida en cada bloque sexa aprobada ou superior. Se se suspende un dos bloques, a nota final da materia será a obtida no devandito bloque.

Compromiso Ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (por exemplo: copia, plaxio, uso de aparellos electrónicos non autorizados), 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 o uso 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**

#### **Bibliografía Básica**

Rashid, Muhamad H., **Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2004

Dorf, R.C., Bishop, R.H., **Sistemas de Control Modernos**, Addison-Wesley, 2005

#### **Bibliografía Complementaria**

Barrado Bautista, A. y Lázaro Blanco, A., **Problemas de Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2012

Moreno, L., Garrido, S., Balaguer, C., **Ingeniería de Control: Modelado y Control de Sistemas Dinámicos**, Ariel, 2003

---

### **Recomendacións**

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

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G320V01203

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G320V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G320V01204

Fundamentos de electrónica/V12G320V01404

---

#### **Outros comentarios**

Recomendacións:

Requisitos: para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta asignatura.

Los estudiantes podrán consultar cualquier duda relativa a las actividades asignadas al grupo de trabajo al que pertenecen, o a la materia impartida en las horas presenciales, en las horas de tutorías.

Los estudiantes deben cumplir inexcusablemente los plazos establecidos para las diferentes actividades.

En las diferentes pruebas se aconseja a los alumnos que justifiquen todos los resultados que alcancen. A la hora de puntuarlas no se dará ningún resultado por sobreentendido, y se tendrá en cuenta el método empleado para alcanzar la solución propuesta.

Se recomienda, en la presentación de los diversos ejercicios, no tener faltas de ortografía y/o caracteres o símbolos ilegibles, porque afectarán la puntuación final.

No se puede utilizar ni lápiz ni correctores. No se corregirán los exámenes a los que les falte alguna de las hojas que acompañan al enunciado.

Durante la realización de la prueba individual no se podrán utilizar apuntes y los teléfonos móviles deberán estar apagados.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---