



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Tecnoloxía electrónica

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Tecnoloxía electrónica                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Código                | V12G350V01402                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría en Química Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | OB     | 2     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Departamento          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Coordinador/a         | Paz Penín, María Concepción Rodríguez Castro, Francisco                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Profesorado           | Rodríguez Castro, Francisco                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Correo-e              | rcaastro@uvigo.es<br>cpaz@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Descrición xeral      | O obxectivo que se persegue con esta materia é dotar ao alumnado dunha formación básica, tanto teórica como práctica, sobre os conceptos fundamentais da electrónica en cinco áreas: electrónica analóxica, electrónica dixital, sensores industriais, electrónica de potencia e electrónica de comunicacións. |        |       |              |

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                 |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. |
| C11    | CE11 Coñecementos dos fundamentos da electrónica.                                                                                                                               |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                    |
| D9     | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                       |
| D10    | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                          |
| D17    | CT17 Traballo en equipo.                                                                                                                                                        |

## Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                              | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |     |     |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|
| Coñecer o funcionamento dos dispositivos electrónicos.                       | B3                                    | C11 | D1  |     |
|                                                                              | B4                                    | C24 | D2  |     |
|                                                                              | B6                                    | C26 | D2  |     |
|                                                                              | B10                                   | C27 | D9  |     |
|                                                                              | B12                                   | C29 | D10 |     |
|                                                                              | B17                                   |     | D17 |     |
| Coñecer os sistemas electrónicos de acondicionamento e adquisición de datos. | A1                                    | B1  | C2  | D1  |
|                                                                              | A5                                    | B4  | C8  | D3  |
|                                                                              |                                       |     | C11 | D10 |
|                                                                              |                                       |     | C14 |     |
| Identificar os diferentes tipos de sensores industriais.                     | A1                                    | B2  | C1  | D1  |
|                                                                              |                                       |     | C32 | D3  |
|                                                                              |                                       |     |     | D4  |
|                                                                              |                                       |     |     | D5  |
|                                                                              |                                       |     |     | D6  |
|                                                                              |                                       |     |     | D8  |
|                                                                              |                                       |     |     | D10 |

|                                                                       |    |    |          |                 |
|-----------------------------------------------------------------------|----|----|----------|-----------------|
| Coñecer os sistemas electrónicos dixitais básicos.                    |    |    | C11      | D2<br>D9<br>D17 |
| Coñecer os circuítos electrónicos para a comunicación de información. | A1 | B3 | C1<br>C5 | D10             |

## Contidos

| Tema                                             |                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introdución                                      | -Control e supervisión de sistemas industriais por medio da electrónica<br>-Algúns casos representativos.                                                                                                                                  |
| Dispositivos, circuítos e sistemas electrónicos: | -Compoñentes e dispositivos electrónicos.<br>-Dispositivos electrónicos pasivos e activos.<br>-Circuítos electrónicos analóxicos e dixitais.<br>-Sistemas electrónicos.                                                                    |
| Díodos                                           | -O díodo, funcionamento e características.<br>-Tipos de díodos.<br>-Modelos de funcionamento.<br>-Análise de circuítos con díodos.<br>-Circuítos rectificadores.<br>-Rectificación e filtrado.                                             |
| Transistores                                     | -O transistor bipolar, principio de funcionamento e curvas características.<br>-Zonas de traballo.<br>-Cálculo do punto de polarización.<br>-O transistor en conmutación.<br>-O transistor como amplificador.<br>-Transistores unipolares. |
| Electrónica Analóxica                            | -Concepto de amplificador.<br>-Concepto de realimentación.<br>-O amplificador operacional (AO).<br>-Algúns montaxes básicas con AO.<br>-O amplificador de instrumentación.                                                                 |
| Electrónica Dixital I                            | -Sistemas de Numeración<br>-Álgebra de Boole<br>-Funcións combinacionais. Análise, síntese, simplificación.<br>-Circuítos combinacionais                                                                                                   |
| Electrónica Dixital II                           | -Biestables<br>-Circuítos Secuenciais<br>-Sistemas programables<br>-Microcontroladores<br>-Memorias                                                                                                                                        |
| Sensores electrónicos                            | -Sensores.<br>-Tipos de sensores en función das magnitudes a medir.<br>-Algúns sensores de especial interese na industria.<br>-Equivalente eléctrico dalgúns sensores típicos.<br>-Estudo dalgúns casos de axuste sensor-cad.              |
| Convertedores analoxico-dixitais                 | -Sinais analóxicas e sinais dixitais.<br>-O convertedor analóxico dixital (CAD).<br>-Mostraxe, cuantificación e dixitalización.<br>-Características máis relevantes dos CAD: número de bits, velocidade, rango de conversión e custo.      |
| Comunicacións Industriais                        | -Introdución ás comunicacións.<br>-Buses de datos Industriais.                                                                                                                                                                             |
| Electrónica de Potencia                          | -Circuítos convertedores de enerxía<br>-Rectificadores<br>-Fontes de alimentación lineais e conmutadas                                                                                                                                     |

## Planificación

|                                           | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                         | 25            | 0                  | 25           |
| Resolución de problemas                   | 8             | 0                  | 8            |
| Estudo previo                             | 0             | 49                 | 49           |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0             | 46                 | 46           |
| Prácticas de laboratorio                  | 18            | 0                  | 18           |
| Exame de preguntas obxectivas             | 1             | 0                  | 1            |
| 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.

| <b>Metodoloxía docente</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 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 cos materiais 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. Durante as sesións buscarase participación activa 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. Na medida en que o tamaño dos grupos o permita propiciárase unha participación o máis activa posible do alumno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Estudo previo                             | Preparación previa das sesións teóricas de aula:<br><br>Con antelación á realización das sesións teóricas, os alumnos disporán dunha serie de materiais que han de preparar, pois sobre eles versarán ditas sesións.<br><br>Preparación previa das prácticas de laboratorio:<br><br>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. |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Estudo de consolidación e repaso das sesións teóricas:<br><br>Despois de cada sesión teórica de aula o alumno debería realizar de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso onde deberían quedar liquidadas todas as súas dúbidas con respecto da 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prácticas de laboratorio                  | Desenvólvese nos horarios establecidos pola dirección do centro. As sesións realízanse en grupos de dous alumnos. As sesións estarán supervisadas polo profesor, que controlará a asistencia e valorará o aproveitamento das mesmas.<br>Durante as sesións de prácticas os alumnos realizarán actividades do seguinte tipo:<br>- Montaxe de circuitos.<br>- Manexo de instrumentación electrónica<br>- Medidas sobre circuitos<br>- Cálculos relativos ao montaxe e/ou medidas de comprobación<br>- Recopilación e representación de datos<br>Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará as follas de resultados correspondentes.                                                                                                                                                            |

#### **Atención personalizada**

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Titorías: No horario de titorías os alumnos poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Correo electrónico: Os alumnos tamén poderán solicitar orientación e apoio mediante correo electrónico aos profesores da materia. Este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual. |

#### **Avaliación**

| Descrición | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|------------|---------------|---------------------------------------|
|            |               |                                       |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |        |                  |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|------------------|
| Prácticas de laboratorio              | Avaliación das prácticas de laboratorio:<br><br>As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son:<br><br>- Unha asistencia mínima do 80%<br>- Puntualidade.<br>- Preparación previa das prácticas<br>- Aproveitamento da sesión<br><br>As sesións prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación.<br>Os alumnos encherán un conxunto de follas de resultados, que entregarán á finalización da mesma. Estas follas servirán para xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento. | 20 | C11    | D9<br>D10<br>D17 |
| Exame de preguntas obxectivas         | Realizaranse varias probas individuais referidas a un conxunto de temas da materia. Ningunha das probas realizadas terá un peso superior ao 40% na nota total da materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 80 | B3 C11 | D2<br>D9<br>D10  |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Consistirá nunha proba individual de carácter obxectivo onde se avaliará a totalidade dos contidos da materia. Realizarase ao finalizar o cuadrimestre nos horarios establecidos pola dirección do centro.<br><br>Esta proba está reservada para aqueles alumnos que non acaden unha puntuación mínima nos [Exames de preguntas obxectivas] ou aqueles que teñan recoñecido polo centro a renuncia á avaliación continua.                                                                                                                                                                                                         | 80 | B3 C11 | D2<br>D9<br>D10  |

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

### AVALIACIÓN E CUALIFICACIÓN DA MATERIA

A avaliación da materia é continua e consta dos seguintes elementos:

#### Auto-avaliación:

Asociados a todos os temas impartidos hai varios cuestionarios de auto-avaliación. Hai breves cuestionarios despois de cada sección ou pílula nas que se divide cada tema e un cuestionario máis amplo e completo ao final de cada un dos temas. Estes cuestionarios de auto-avaliación non teñen carácter sumativo e non teñen influencia na cualificación. A finalidade destes cuestionarios é axudar ao alumnado para valorar o seu nivel coñecementos acerca de cada un dos temas. A resolución destes cuestionarios por parte do alumnado proporciona unha valiosa información ao profesorado acerca daqueles aspectos dos temas nos que o alumnado atopa maiores dificultades.

#### Prácticas :

A avaliación das prácticas se ten carácter sumativo e supón un 20% da cualificación da materia. As prácticas avalíanse unha por unha, obténdose unha cualificación por cada sesión. Os criterios de avaliación son: asistencia, puntualidade, preparación previa e aproveitamento. A nota de prácticas ( NP) obterase de promediar as notas de todas as sesións, coas seguintes matizacións:

- Deberá consignarse unha asistencia mínima do 80%, en caso contrario a nota de prácticas computarase como un cero.
- Deberá alcanzarse un mínimo de 3,3 puntos na nota de teoría ( NT), en caso contrario a nota de prácticas computarase como un cero.

#### Teoría:

A avaliación da parte de teoría ( NT) tamén ten carácter sumativo e supón un 80% da cualificación da materia. Para a súa avaliación, a materia dividírase en dous partes ( P1 e P2), abarcando cada unha delas aproximadamente o 50% dos contidos da materia e realizarase tres sesións de avaliación, distribuídas da seguinte forma:

Primeira sesión: Realizarase aproximadamente a mediados do cuadrimestre. Nesta sesión avaliarase exclusivamente P1.

Segunda sesión: Realizarase na data e hora establecida polo centro para o exame final de maio. Nesta sesión cada alumno poderá acollerse a unha das seguintes opcións:

- Opción incompleta: Só se examina de P2. Os estudantes que obtivesen unha nota igual ou superior a 3,3 puntos en P1 poderán escoller esta opción. Se a nota obtida en P2 é igual ou superior a 3,3 puntos, a nota resultante será  $NT = (P1 + P2) / 2$ . Se a nota obtida en P2 é inferior a 3,3 puntos NT, calcularase do mesmo xeito, pero o seu valor máximo limitarase a 3,6 puntos.
- Opción completa: O alumno renuncia á nota de P1 obtida na primeira sesión e realiza un exame completo ( EC) de toda a teoría. A cualificación será  $NT = EC$ .

Terceira sesión: Realizarase na data e hora establecida polo centro para o exame final de xullo. Nesta sesión, o alumnado realizará un exame de tipo completo ( EC). A cualificación será  $NT = EC$ .

A nota da acta (NA) calcularase da seguinte forma:  $NA = 0,2x( NL) + 0,8x( NT)$

### **Outras consideracións**

Para o presente curso académico considerásenlle convalidables as cualificacións de laboratorio dos dous cursos anteriores.

Aqueles alumnos aos que a dirección do centro outórguelles a renuncia á avaliación continua serán avaliados, no mesmo día e hora do exame final establecido pola xefatura de estudos (segunda e/ou terceira sesión). A avaliación consistirá en dúas probas:

- Un exame en modalidade completa (EC) cun peso do 80% sobre a nota final.
- Unha proba específica de laboratorio, cun peso dun 20% sobre a nota final. En principio, esta proba específica, realizarase a continuación da proba escrita nos laboratorios de electrónica da sede correspondente.

Na convocatoria de fin de carreira, os alumnos realizarán un exame de teoría que terá un peso dun 80% sobre a nota final. O 20% restante obterase da cualificación dunha proba específica de laboratorio.

En calquera caso é necesario obter unha puntuación final igual ou superior a 5 puntos para aprobar a materia.

### **Recomendacións:**

É moi importante que o alumno manteña actualizado o seu perfil na plataforma faitic da materia, pois calquera comunicación colectiva relativa á mesma realizarase a través do foro de noticias asociado. As comunicacións individuais realizaranse a través da dirección de correo persoal que figure no seu perfil.

Os estudantes poderán consultar calquera dúbida relativa as actividades asignadas ao grupo de traballo ao que pertencen nas horas de tutorías ou a través dos medios relacionados no apartado de Atención ao alumno.

Os estudantes deben cumprir inexcusablemente os prazos establecidos para as diferentes actividades.

Nas diferentes probas aconséllase aos estudantes que xustifiquen todos os resultados que consigan. A hora de puntualas non se dará ningún resultado por sobreentendido e terase en conta o método empregado para chegar a solución proposta.

Recoméndase, na presentación dos diversos exercicios nas memorias de prácticas e nos exames, non presentar faltas de ortografía e caracteres ou símbolos ilexibles, porque afectarán a puntuación final.

Non se corruxirán os exames aos que lle falte algunha das follas que acompañan ao enunciado.

Non se permitirá a utilización 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 cualificación global académico será de suspenso (0.0).

### **Compromiso ético:**

Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) 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).

### **A ADQUISICIÓN DAS COMPETENCIAS E A SÚA INFLUENCIA NA AVALIACIÓN**

Nesta materia non hai unha formulación de avaliación por competencias. A continuación especifícase como as distintas actividades docentes exercitan ao alumno nas distintas competencias e como a adquisición das mesmas condiciona a cualificación final obtida polo alumno.

**CG3.** Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que lles capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e dótelles de versatilidade para adaptarse a novas situacións.

A adquisición desta competencia está garantida (no ámbito da materia) polos propios contidos da mesma. Sobre estes contidos de carácter tecnolóxico versan as actividades de auto avaliación, as prácticas e as distintas probas de avaliación.

**CE11.** Coñecementos dos fundamentos da electrónica. Tamén a adquisición desta competencia está garantida polos contidos da materia, pois sobre eses contidos fundamentais da electrónica versan as prácticas, as actividades de auto avaliación e as distintas probas de avaliación.

**CT2.** Resolución de problemas.

Os alumnos se exercitan nesta competencia mediante as actividades propostas: Probas de auto avaliación (telemáticas), boletines de problemas e resolución teórica das montaxes propostas nos enunciados de prácticas. A adquisición da competencia no ámbito da materia, está xustificada polo feito de que as probas de avaliación (bloques temáticos e proba individual), consisten case na súa totalidade na resolución de problemas.

**CT9.** Aplicar coñecementos.

Os alumnos exercitan esta competencia, especialmente nas sesións de laboratorio, onde teñen que trasladar ás simulacións e á montaxe e medidas reais o estudado nas sesións teóricas. As sesións de laboratorio son avaliadas una a unha, promediándose a nota final a condición de que haxa unha asistencia e aproveitamento mínimos.

**CT10** Aprendizaxe e traballo autónomos.

O traballo autónomo dos alumnos é fundamental para poder superar a materia. Para fomentar este traballo na parte teórica da materia deseñáronse probas de auto avaliación (telemáticas), leccións baseadas na plataforma de teledocencia e boletines de problemas. É interesante destacar que as probas de auto avaliación (telemáticas) aportan realimentación aos docentes das principais dificultades dos alumnos. Na parte das sesións de laboratorio, a preparación previa de devanditas sesións constitúe un elemento explícito de avaliación das mesmas. Para dita preparación previa xeráronse, para cada unha das sesións de prácticas, documentación específica e tutoriais detallados.

**CT17** Traballo en equipo.

Os alumnos exercitan esta competencia nas sesións de laboratorio, pois ditas sesións realízanse en equipos de dous. A colaboración entre os alumnos é necesaria para levar a cabo con éxito as montaxes, as medidas e toma de datos requiridos en cada experimento. O profesor de prácticas verifica que a preparación previa e desenvolvemento de cada unha das sesións sexa o resultado da colaboración dos dous membros de cada grupo. En caso de detectarse anomalías neste, as cualificacións de cada membro do grupo quedan penalizadas e individualizadas.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Malvino, Albert; Bates, David J., **Principios de Electrónica**, 7ª,

Boylestad, R. L.; Nashelsky, L., **ELECTRÓNICA: TEORÍA DE CIRCUITOS Y DISPOSITIVOS ELECTRONICOS**, 10ª,

Rashid, M.H., **CIRCUITOS MICROELECTRONICOS: ANALISIS Y DISEÑO**, 2ª,

TOCCI, RONALD J., NEAL S. WIDMER, GREGORY L. MOSS, **Sistemas digitales. Principios y aplicaciones**, 10ª,

Lago Ferreiro, A.; Nogueiras Meléndez, A. A., **Dispositivos y Circuitos Electrónicos Analógicos: Aplicación práctica en laboratorio**,

### **Bibliografía Complementaria**

Malik N. R., **Electronic Circuits. Analysis, simulation, and design**,

Wait, J.; Huelsman, L.; Korn, G., **INTRODUCCION AL AMPLIFICADOR OPERACIONAL**, 4ª,

Pleite Guerra, J.; Vergaz Benito, R.; Ruíz de Marcos, J. M., **Electrónica analógica para ingenieros.**,

---

## **Recomendacións**

### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Fundamentos de automática/V12G380V01403

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

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

Fundamentos de electrotecnia/V12G380V01303

### **Outros comentarios**

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben matricularse de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia.