



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Fundamentos de automática

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Fundamentos de automática                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Código                | P52G381V01401                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | OB     | 4     | 1c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Departamento          | Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Coordinador/a         | González Prieto, José Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Profesorado           | Falcón Oubiña, Pablo<br>González Prieto, José Antonio                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Correo-e              | jose.gonzalez@ cud.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Web                   | http://moovi.uvigo.gal                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Descrición xeral      | Esta materia enmárcase dentro do módulo Común á Rama Industrial, e nela perséguese dotar ao alumnado dunha formación básica, tanto teórica como práctica, sobre os conceptos fundamentais relativos á automatización de procesos industriais, así como á análise e deseño de sistemas de control. |        |       |              |

Desta forma nesta materia desenvólvense, nun primeiro bloque de contidos, os conceptos fundamentais asociados ao modelado de sistemas lóxicos de eventos discretos mediante Redes de Petri así como a súa implantación en autómatas programables (PLC). No segundo bloque de contidos introdúcense os conceptos fundamentais asociados á teoría de sistemas dinámicos, abordando o seu modelado, representación e estudo analítico, así como temas relativos á análise e deseño de controladores integrados no lazo realimentado de control.

Farase especial fincapé no carácter multidisciplinar da materia, tanto nas sesións teóricas como nas sesións prácticas de laboratorio. Desta forma, en ambos os bloques de contidos exponse problemas de aplicación en ámbitos moi diversos (electricidade, mecánica, termodinámica, química, neumática, loxística, bioloxía, robótica e comunicacións), aínda que con especial atención ás aplicacións relativas á enxeñaría electro-mecánica.

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                             |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                             |
| B3     | 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    | Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.                                                                                                     |
| D2     | Resolución de problemas.                                                                                                                                                    |
| D3     | Comunicación oral e escrita de coñecementos.                                                                                                                                |
| D6     | Aplicación da informática no ámbito de estudo.                                                                                                                              |
| D9     | Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                       |
| D16    | Razoamento crítico.                                                                                                                                                         |
| D17    | Traballo en equipo.                                                                                                                                                         |
| D20    | Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.                                                                                                            |

## Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                    | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|----|-----|
| Adquirir unha visión global e realista do alcance actual dos sistemas de automatización industrial | B3                                    | C12 | D3 | D16 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |     |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-------------------------------------------|
| Coñecer cales son os elementos constitutivos dun sistema de automatización industrial, como funcionan, e como se dimensionan                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B3 | C12 | D2<br>D3<br>D9<br>D16                     |
| Coñecemento aplicado sobre os autómatas programables, a súa programación e a súa aplicación á automatización de sistemas industriais                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B3 | C12 | D2<br>D3<br>D6<br>D9<br>D16<br>D17<br>D20 |
| Coñecementos xerais sobre o control continuo de sistemas dinámicos, das principais ferramentas de simulación de sistemas continuos e dos principais dispositivos de control de procesos con maior interese a nivel industrial                                                                                                                                                                                                     | B3 | C12 | D2<br>D3<br>D6<br>D9<br>D16<br>D17<br>D20 |
| Conceptos xerais das técnicas de axuste de reguladores industriais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B3 | C12 | D2<br>D3<br>D9<br>D16                     |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].                                                                                                                                                                                             | B3 | C12 |                                           |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.1.- A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar correctamente resultados de devanditas análises. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)]. |    |     | D2<br>D9                                  |

## Contidos

### Tema

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. Introducción á automatización industrial e elementos de automatización. | 1.1. Introducción á automatización de tarefas e procesos industriais.<br>1.1.1. A automatización de procesos industriais.<br>1.1.2 O autómata programable industrial ou PLC.<br>1.1.3 Elementos do autómata programable. Entradas, saídas, e memoria.<br>1.1.4 Ciclo de funcionamento do autómata. Tempo de ciclo.<br><br>1.2 Características xerais dos autómatas programables.<br>1.2.1. Operadores lóxicos e aritméticos.<br>1.2.2 Operadores de asignación (con memoria e sen memoria).<br>1.2.3 Combinacións de variables binarias.<br>1.2.3 Temporizadores e contadores.<br><br>1.3 Linguaxes e técnicas de programación de autómatas programables.<br>1.3.1. Formas de representación dun programa (FBD, AWL, ST, Grafset, LADDER).<br>1.3.2 Programación lineal e estruturada.<br>1.3.3 Introducción á lóxica de contactos (LADDER).<br>1.3.4 Introducción á programación modular estruturada en LADDER. |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Tema 2. Ferramentas de modelado de sistemas secuenciais.</p>                       | <p>2.1 Introdución ao modelado de sistemas dinámicos de eventos discretos.</p> <p>2.1.1. Modelado mediante grafos de estados e táboas. O problema dimensional.</p> <p>2.1.2 Modelado mediante Redes de Petri. Descrición con procesos distribuídos</p> <p>2.1.3 Principais elementos e propiedades das Redes de Petri. Regras de evolución.</p> <p>2.1.4 Representación e lóxica asociada ás Redes de Petri. Distribución e selección.</p> <p>2.2 Modelado de procesos distribuídos mediante Redes de Petri.</p> <p>2.2.1. Representación de procesos e ciclos. Repeticións dun proceso simple.</p> <p>2.2.2 Aplicación de temporizadores. Activacións controladas por tempo.</p> <p>2.2.3 Aplicación de contadores. Contaxe de eventos e ciclos de procesos.</p> <p>2.2.3 Arcos inhibidores e as súas aplicacións.</p> <p>2.2.5. Secuencias simultáneas. Sincronización de procesos concorrentes.</p> <p>2.2.6. Exclusión mutua entre procesos. Xestión de recursos compartidos.</p> <p>2.2.7. Sistemas colaborativos. Coordinación de múltiples tarefas independentes.</p> <p>2.3 Programación modular estruturada de Redes de Petri en LADDER.</p> <p>2.3.1. Estrutura modular de programación.</p> <p>2.3.2. Desenvolvemento do módulo de definición e inicialización de variables.</p> <p>2.3.3. Desenvolvemento do módulo de avaliación de transicións.</p> <p>2.3.4. Integración de temporizadores e contadores no módulo de transicións.</p> <p>2.3.5. Desenvolvemento do módulo de activación de lugares.</p> <p>2.3.6. Desenvolvemento do módulo de activación de saídas.</p> |
| <p>Tema 3. Representación, modelado e simulación de sistemas dinámicos continuos.</p> | <p>3.1 Introdución aos modelos de sistemas dinámicos.</p> <p>3.1.1. Modelos lineais e modelos non lineais.</p> <p>3.1.2 Modelos continuos e modelos discretos.</p> <p>3.1.3 Modelado en variables de estado.</p> <p>3.1.4 O concepto de estabilidade.</p> <p>3.2 Sistemas dinámicos lineais.</p> <p>3.2.1. Caracterización e propiedades fundamentais.</p> <p>3.2.2 Variables de estado.</p> <p>3.2.3 Funcións de transferencia. A transformada de Laplace e as súas propiedades.</p> <p>3.2.4 Diagramas de bloques de funcións de transferencia. Operacións básicas.</p> <p>3.2.5 A función de transferencia con realimentación.</p> <p>3.3 Modelado de sistemas físicos.</p> <p>3.3.1. Sistemas mecánicos.</p> <p>3.3.2. Sistemas eléctricos.</p> <p>3.3.3. Sistemas químicos, hidráulicos e pneumáticos.</p> <p>3.3.4. Sistemas biolóxicos e sociolóxicos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Tema 4. Análise de sistemas dinámicos continuos.

- 4.1 Introdución á análise de sistemas dinámicos continuos.
  - 4.1.1. Réxime transitorio e estacionario.
  - 4.1.2. Tipos de sinais (impulso, chanzo, rampla) e as súas transformadas de Laplace.
  - 4.1.3. Polos e ceros da función de transferencia. Propiedades do plano de Laplace.
  - 4.1.4. Propiedades frecuenciais de sistemas dinámicos lineais continuos.
- 4.2 Caracterización da resposta no dominio temporal.
  - 4.2.1. Especificacións no dominio temporal.
  - 4.2.2. Sistemas de primeira orde. Función de transferencia, resposta temporal e estabilidade.
  - 4.2.3. Sistemas de segunda orde. Función de transferencia, resposta temporal e estabilidade.
  - 4.2.4. Descrición e análise do erro en réxime permanente.
- 4.3 Caracterización da resposta no dominio frecuencial.
  - 4.3.1. Especificacións no dominio da frecuencia. Diagramas de Bode.
  - 4.3.2. Propiedades frecuenciais dos sistemas de primeira orde.
  - 4.3.3. Propiedades frecuenciais dos sistemas de segunda orde.

Tema 5. Introdución aos sistemas de control. Deseño de controladores PID

- 5.1 Introdución aos sistemas de control.
  - 5.1.1. O lazo de control
  - 5.1.2. Actuadores e sensores.
  - 5.1.3. Controladores dixitais.
  - 5.1.4. Accións básicas de control: Proporcional (P), integral (I) e derivativo (D).
- 5.2 Regulador PID para sistemas de primeira orde.
  - 5.2.1. Especificacións temporais e frecuenciais.
  - 5.2.2. Deseño mediante asignación de polos.
  - 5.2.3. Análise de estabilidade.
  - 5.2.4. Análise dos efectos da presenza dun cero.
- 5.3 Regulador PID para sistemas de segunda orde.
  - 5.3.1. Especificacións temporais e frecuenciais .
  - 5.3.2. Deseño mediante asignación de polos.
  - 5.3.3. Análise de estabilidade.
  - 5.3.4. Análise dos efectos da presenza dun cero.

| Planificación                         |               |                    |              |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                     | 28            | 42                 | 70           |
| Prácticas de laboratorio              | 14            | 14                 | 28           |
| Seminario                             | 7             | 0                  | 7            |
| Foros de discusión                    | 0             | 7                  | 7            |
| Traballo tutelado                     | 15            | 10                 | 25           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 1.5           | 0                  | 1.5          |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 1             | 0                  | 1            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 1.5           | 0                  | 1.5          |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2             | 0                  | 2            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 1             | 0                  | 1            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 3             | 0                  | 3            |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lección maxistral   | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Para iso utilizaranse medios como lousas virtuais e software de programación visual con soporte para realizar animacións dos resultados prácticos expostos en clase. |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Actividade na que se formulan problemas relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Durante os seminarios os alumnos realizarán a preparación das solucións que posteriormente serán simuladas nas clases prácticas de laboratorio. |
| Seminario                | Actividade na que se formulan problemas relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.                                                                                                                                                 |
| Foros de discusión       | Neste apartado valórase a participación e a actitude do alumno durante as sesións de teoría, prácticas e tutorías de seminario. Eventualmente, valoraranse as distintas actividades expostas na plataforma de docencia virtual e a dedicación do alumno a resolver en horas non lectivas os problemas expostos na materia.                                                                                                                                               |
| Traballo tutelado        | Análise e estudo por parte do profesor e dos alumnos dos contidos sobre a materia obxecto de estudo como método formativo cuxo obxectivo é reforzar e asentar os coñecementos adquiridos prestando especial atención a aqueles contidos que se consideren máis problemáticos.                                                                                                                                                                                            |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos,tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa. |
| Prácticas de laboratorio | Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos,tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa. |
| Seminario                | Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos,tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa. |
| Traballo tutelado        | Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos,tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa. |
| Foros de discusión       | Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos,tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa. |

### Avaliación

|                                       | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Exame de teoría 1 (ET1)<br>- Proba escrita para avaliar os coñecementos adquiridos nos temas 1 e 2<br>- Semana 7 do cuadrimestre.<br>- A proba terá 1.5 horas de duración.<br>- A proba realízase de maneira individual.<br>- Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.                                                                                           | 15            | B3 C12 D2<br>D3<br>D9<br>D16                     |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Exame de práctica 1 (EL1)<br>- Proba escrita para avaliar os coñecementos adquiridos nas prácticas dos temas 1 e 2.<br>- Semana 7 do cuadrimestre.<br>- A proba terá 1 hora de duración.<br>- A proba realízase de maneira individual.<br>- Realizarase coincidindo coa proba puntuable do exame de teoría 1 (ET1).<br>- Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores | 15            | B3 C12 D2<br>D3<br>D6<br>D9<br>D16<br>D17<br>D20 |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |    |     |                                           |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|-------------------------------------------|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Exame de teoría 2 (ET2)<br>- Proba escrita para avaliar os coñecementos adquiridos nos temas 3 e 4.<br>- Semana 11 do cuadrimestre.<br>- A proba terá 1.5 horas de duración.<br>- A proba realízase de maneira individual.<br>- Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores                                                                                                 | 15 | B3 | C12 | D2<br>D3<br>D9<br>D16                     |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Exame de teoría (ET)<br>- Proba escrita para avaliar os coñecementos adquiridos en todos os temas.<br>- Semana 14 do cuadrimestre.<br>- A proba terá 2 horas de duración.<br>- A proba realízase de maneira individual.<br>- Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores                                                                                                    | 40 | B3 | C12 | D2<br>D3<br>D6<br>D9<br>D16<br>D17<br>D20 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Exame de práctica 2 (EL2)<br>- Proba escrita para avaliar os coñecementos adquiridos nas prácticas dos temas 3, 4 e 5.<br>- Semana 14 do cuadrimestre.<br>- A proba terá 1 hora de duración.<br>- A proba realízase de maneira individual.<br>- Realizarase coincidindo coa proba puntuable do exame final de teoría (ET).<br>- Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores | 15 | B3 | C12 | D2<br>D3<br>D9<br>D16                     |

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

##### Nota final e requisitos mínimos para superar a materia mediante avaliación continua:

Para asegurar que o alumno adquiriu as destrezas mínimas en cada un dos aspectos da materia **esixírase aos alumnos que alcancen unha nota mínima de 4 sobre 10 no exame final de teoría**, de modo que a nota final en avaliación continua (**NEC**) calcúlase coas seguintes fórmulas:

$$\text{MED\_CON} = 0,15 \text{ ET1} + 0,15 \text{ EL1} + 0,15 \text{ ET2} + 0,15 \text{ EL2} + 0,40 \text{ ET}$$

- Si  $\text{ET} \geq 4$ :  $\text{NEC} = \text{MED\_CON}$
- Si  $\text{ET} < 4$ :  $\text{NEC} = \min(4, \text{MED\_CON})$ .

Donde:

- ET1, ET2 e ET: representan a parte teórica dos exames de avaliación continua da materia. Probas escritas individuais para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría. Poden ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.
- EL1 e EL2: representan a parte práctica dos exames de avaliación continua da materia. Probas escritas individuais para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas. Poden ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas relacionados coas prácticas ou algunha combinación das anteriores.

É necesario que esta nota (**NEC**) sexa igual ou superior a 5 puntos (sobre unha escala de 10) para superar a materia. O alumno que non supere a materia nesta convocatoria debe presentarse ao exame ordinario.

##### Nota final e requisitos mínimos para superar a materia no exame ordinario:

A nota final (**NEO**) calcúlase coa seguinte fórmula:

$$\text{NEO} = 0,70 \text{ T} + 0,30 \text{ L}$$

Donde:

- **T**: representa a parte teórica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría. Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas,

resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.

- **L:** representa a parte práctica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas. Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas relacionados coas prácticas ou algunha combinación das anteriores.

É necesario que esta nota (**NEO**) sexa igual ou superior a 5 puntos (sobre unha escala de 10) para superar a materia. O alumno que non supere a materia nesta convocatoria ou en avaliación continua debe presentarse á convocatoria extraordinaria.

#### **Nota final e requisitos mínimos para superar a materia no exame extraordinario:**

A nota final (**NEE**) calcúlase coa seguinte fórmula:

$$\text{NEE} = 0,70 \text{ T} + 0,30 \text{ L}$$

Donde:

- **T:** representa a parte teórica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría. Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.
- **L:** representa a parte práctica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas. Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas relacionados coas prácticas ou algunha combinación das anteriores.

É necesario que esta nota (**NEE**) sexa igual ou superior a 5 puntos (sobre unha escala de 10) para superar a materia.

#### **COMPROMISO ÉTICO:**

Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da *Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas*, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspense) na acta da convocatoria correspondente**, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Jose A. Gonzalez Prieto, Jose P. Gonzalez Coma, **Fundamentos de Automática**, 1, Mandado; Acevedo; Fernández; Armesto, **Autómatas programables y sistemas de automatización**, 1, Marcombo, 2009  
Ogata, **Ingeniería de control moderna**, 5, Prentice - Hall, 2010

##### **Bibliografía Complementaria**

Valdivia, **Sistemas de control continuos y discretos**, 1, Ediciones Paraninfo, 2012  
Dorf, **Sistemas de control modernos**, 10, Prentice - Hall, 2005  
Cucharero, **Guiado y control de misiles**, 1, Ministerio de Defensa, 1995  
Silva, **Las redes de Petri en la Automática y la Informática**, 1, Editorial AC, 1985

---

#### **Recomendacións**

---

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

Tecnoloxía electrónica/P52G381V01301

---

#### **Outros comentarios**

Ademais, para cursar esta materia con éxito, o alumno debe ter:

- Capacidade de comprensión escrita e oral.
  - Capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información.
  - Destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal.
-