



## Escola de Enxeñaría Industrial

### Información

Para obter información adicional sobre o centro e os seus títulos visitar a páxina web do centro <https://eei.uvigo.es/>

## Máster Universitario en Enxeñaría Industrial

### Materias

#### Curso 1

| Código        | Nome   | Cuadrimestre | Cr.totais |
|---------------|--|--------------|-----------|
| V04M141V01101 | Ampliación de Electrotecnia                      | 1c           | 6         |
| V04M141V01102 | Instalacións e Máquinas Eléctricas               | 1c           | 6         |
| V04M141V01103 | Enxeñaría de Materiais                           | 1c           | 6         |
| V04M141V01104 | Ampliación de Física                             | 1c           | 6         |
| V04M141V01105 | Máquinas de Fluídos                              | 1c           | 6         |
| V04M141V01106 | Métodos Matemáticos na Enxeñaría Industrial      | 1c           | 6         |
| V04M141V01107 | Deseño e Ensaio de Máquinas                      | 1c           | 6         |
| V04M141V01108 | Elasticidade e Resistencia de Materiais          | 1c           | 6         |
| V04M141V01109 | Fabricación Industrial                           | 1c           | 6         |
| V04M141V01110 | Acondicionamento de Sinal e Sensores             | 1c           | 6         |
| V04M141V01111 | Enxeñaría de Control e Automatización Industrial | 1c           | 6         |
| V04M141V01112 | Tecnoloxía Térmica I                             | 1c           | 6         |
| V04M141V01113 | Sistemas Integrados de Fabricación               | 1c           | 3         |
| V04M141V01114 | Cálculo de Máquinas                              | 1c           | 3         |
| V04M141V01115 | Tecnoloxía Térmica II                            | 1c           | 3         |
| V04M141V01116 | Máquinas Hidráulicas                             | 1c           | 3         |
| V04M141V01117 | Deseño de Procesos Químicos                      | 2c           | 3         |
| V04M141V01118 | Deseño de Sistemas Electrónicos Industriais      | 1c           | 4.5       |
| V04M141V01119 | Automatización e Control Industrial              | 1c           | 4.5       |
| V04M141V01120 | Construción, Urbanismo e Infraestruturas         | 1c           | 3         |
| V04M141V01121 | Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría      | 1c           | 6         |
| V04M141V01201 | Sistemas de Enerxía Eléctrica                    | 2c           | 6         |

|               |   |    |     |
|---------------|---|----|-----|
| V04M141V01202 | Sistemas Integrados Avanzados de Fabricación              | 2c | 3   |
| V04M141V01203 | Cálculo de Máquinas Avanzado                              | 2c | 3   |
| V04M141V01205 | Enxeñaría Térmica II                                      | 2c | 3   |
| V04M141V01206 | Deseño de Máquinas Hidráulicas e Oleoneumática Industrial | 2c | 3   |
| V04M141V01207 | Deseño Avanzado de Sistemas Electrónicos Industriais      | 2c | 4.5 |
| V04M141V01208 | Control e Automatización Industrial Avanzados             | 2c | 4.5 |
| V04M141V01209 | Construción, Urbanismo e Infraestruturas Avanzados        | 2c | 3   |
| V04M141V01210 | Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría               | 2c | 6   |
| V04M141V01211 | Deseño e Cálculo de Estruturas                            | 2c | 3   |
| V04M141V01212 | Sistemas Integrados de Fabricación                        | 2c | 3   |
| V04M141V01213 | Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial          | 2c | 3   |
| V04M141V01214 | Cálculo de Máquinas                                       | 2c | 3   |
| V04M141V01215 | Instalacións e Innovación Industrial                      | 2c | 6   |
| V04M141V01216 | Tecnoloxía Térmica II                                     | 2c | 3   |
| V04M141V01217 | Máquinas Hidráulicas                                      | 2c | 3   |
| V04M141V01218 | Deseño de Sistemas Electrónicos Industriais               | 2c | 4.5 |
| V04M141V01219 | Automatización e Control Industrial                       | 2c | 4.5 |
| V04M141V01220 | Construción, Urbanismo e Infraestruturas                  | 2c | 3   |
| V04M141V01221 | Dirección Estratéxica. Producción e Loxística             | 2c | 6   |
| V04M141V01222 | Proxectos de Enxeñaría                                    | 2c | 3   |

## Curso 2

| Código        | Nome  | Cuadrimestre | Cr.totais |
|---------------|---|--------------|-----------|
| V04M141V01301 | Enxeñaría Avanzada do Transporte e Manutención Industrial | 1c           | 3         |
| V04M141V01302 | Sistemas de Enerxía Eléctrica Avanzada                    | 1c           | 6         |
| V04M141V01303 | Dirección Estratéxica. Producción e Loxística Avanzadas   | 1c           | 6         |
| V04M141V01304 | Convertidores Electrónicos de Potencia                    | 1c           | 4.5       |
| V04M141V01305 | Deseño e Cálculo Avanzado de Estruturas                   | 1c           | 3         |
| V04M141V01306 | Sistemas de Adquisición de Datos e Sensores Industriais   | 1c           | 4.5       |

|               |  |    |     |
|---------------|--|----|-----|
| V04M141V01307 | Robótica e Sistemas de Percepción                                | 1c | 6   |
| V04M141V01308 | Enxeñaría de Control e Sistemas en Tempo Real                    | 1c | 4.5 |
| V04M141V01309 | Sistemas Automáticos de Producción Integrados                    | 1c | 4.5 |
| V04M141V01310 | Sistemas de Enerxía Eléctrica                                    | 1c | 6   |
| V04M141V01311 | Deseño de Procesos Químicos                                      | 1c | 3   |
| V04M141V01312 | Materiais Construtivos e Soldadura                               | 1c | 4.5 |
| V04M141V01313 | Dirección Estratéxica. Producción e Loxística                    | 1c | 6   |
| V04M141V01314 | Deseño Industrial  | 1c | 6   |
| V04M141V01315 | Cimentacións, Simulación e Construcións Industriais              | 1c | 6   |
| V04M141V01316 | Deseño de Maquinaria Asistido                                    | 1c | 6   |
| V04M141V01317 | Xestión de Produtos e Servizo ao Cliente                         | 1c | 6   |
| V04M141V01318 | Proxectos de Enxeñaría   | 1c | 3   |
| V04M141V01319 | Centrais Eléctricas  | 1c | 4.5 |
| V04M141V01320 | Deseño de Sistemas Electrónicos Dixitais para Control Industrial | 1c | 6   |
| V04M141V01321 | Enxeñaría de Fabricación Avanzada                                | 1c | 6   |
| V04M141V01322 | Estruturas Metálicas e de Formigón                               | 1c | 6   |
| V04M141V01323 | Vehículos Automóbiles  | 1c | 4.5 |
| V04M141V01324 | Xestión da Calidade, a Seguridade e o Medio Ambiente             | 1c | 6   |
| V04M141V01325 | Deseño e Cálculo de Estruturas                                   | 1c | 3   |
| V04M141V01326 | Aplicacións Industriais de Máquinas Eléctricas                   | 1c | 4.5 |
| V04M141V01327 | Tecnoloxías para a Comunicación e Mellora de Deseño              | 1c | 4.5 |
| V04M141V01328 | Instalacións Térmicas  | 1c | 4.5 |
| V04M141V01329 | Enxeñaría Fluidomecánica   | 1c | 6   |
| V04M141V01330 | Sistemas de Información de Apoio á Dirección                     | 1c | 4.5 |
| V04M141V01331 | Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial                 | 1c | 3   |
| V04M141V01332 | Instalacións e Uso Eficiente da Enerxía Eléctrica                | 1c | 6   |
| V04M141V01333 | Medios, Máquinas e Ferramentas de Fabricación                    | 1c | 4.5 |
| V04M141V01334 | Instalacións Eléctricas  | 1c | 4.5 |
| V04M141V01335 | Calor e Frío   | 1c | 4.5 |
| V04M141V01336 | Xestión de Compras e Distribución Física                         | 1c | 4.5 |

|               |  |    |     |
|---------------|--|----|-----|
| V04M141V01337 | Instalacións e Innovación Industrial                   | 1c | 6   |
| V04M141V01338 | Xeración Eléctrica con Fontes de Enerxía Renovable     | 1c | 6   |
| V04M141V01339 | Tecnoloxía Láser Aplicada á Producción Industrial      | 1c | 4.5 |
| V04M141V01340 | Instalacións de Fluídos                                | 1c | 4.5 |
| V04M141V01341 | Motores Térmicos                                       | 1c | 4.5 |
| V04M141V01342 | Métodos Cuantitativos e Ferramentas de Xestión         | 1c | 4.5 |
| V04M141V01343 | Xestión e Calidade da Enerxía Eléctrica                | 1c | 4.5 |
| V04M141V01344 | Enxeñaría de Sistemas e Automatización                 | 1c | 4.5 |
| V04M141V01345 | Fabricación Mecánica                                   | 1c | 4.5 |
| V04M141V01346 | Creación de Empresas e Xestión de Activos Empresariais | 1c | 4.5 |
| V04M141V01347 | Instalacións Eléctricas de Alta Tensión                | 1c | 4.5 |
| V04M141V01348 | Deseño Avanzado de Procesos Químicos                   | 1c | 3   |
| V04M141V01401 | Dirección da Empresa e dos Recursos Humanos            | 2c | 6   |
| V04M141V01402 | Traballo Fin de Máster                                 | 2c | 24  |

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ampliación de Electrotecnia**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Ampliación de Electrotecnia                  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01101                                |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS                                | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6  | OP       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán                                     |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Miranda Blanco, Blanca Nieves                |          |       |              |
| Profesorado        | Miranda Blanco, Blanca Nieves                |          |       |              |
| Correo-e           | blancan@uvigo.es                             |          |       |              |
| Web                |  |          |       |              |
| Descrición xeral   |  |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CE12   | CTI1. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.   |
| CE17   | CTI6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.   |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias |
|--|--------------|
| - Comprender os aspectos básicos do comportamento de circuitos eléctricos ante un cambio de condicións | CB3          |
| - Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de circuitos *trifásicos desequilibrados      | CB4          |
| - Coñecer as aplicacións industriais dos distintos tipos de máquinas eléctricas e o seu control        | CE12         |
| - Coñecer os elementos constitutivos das instalacións básicas de *BT e o seu cálculo.                  | CE17         |

**Contidos**

| Tema   |   |
|--|---|
| Análise transitoria nos circuitos eléctricos                                       | Resposta en réxime permanente e transitoria de circuitos eléctricos. Análise de circuitos *RC, *RL e *RLC.              |
| Introdución aos sistemas de xeración e tracción e as súas ferramentas de análises. | Xeradores. Motores. Transformadores. Consumos. Transporte e distribución.   |
| Análise e resolución de circuitos *electricos *trifásicos desequilibrados          | *Desequilibros na xeración e nos consumos.  |
| Introdución ás instalacións eléctricas en *BT                                      | Regulamentación. Elementos básicos: consumos, liñas e cables e *aparamenta. Cálculo básico dunha instalación eléctrica. |
| Control de máquinas eléctricas   | Principios de control de motores *asíncronos.   |

**Planificación**

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Resolución de problemas               | 12.5          | 13.5               | 26           |
| Prácticas con apoio das TIC           | 18            | 18                 | 36           |
| Lección maxistral                     | 20            | 40                 | 60           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 3             | 0                  | 3            |
| Estudo de casos                       | 0             | 25                 | 25           |

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

**Metodoloxía docente**

| Descrición |
|------------|
|            |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Resolución de problemas     | Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a aplicación de rutinas, fórmulas ou *algoritmos, procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. |
| Prácticas con apoio das TIC | Realízanse prácticas e exercicios prácticos que requiran soporte informático, procura de información e uso de programas de cálculo.   |
| Lección maxistral           | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia *objecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición  |
|-----------------------------|---|
| Lección maxistral           | Atención a preguntas e dúbidas expostas polo alumno no desenvolvemento das clases |
| Resolución de problemas     | Atención a preguntas e dúbidas expostas polo alumno no desenvolvemento das clases |
| Prácticas con apoio das TIC | Atención a preguntas e dúbidas expostas polo alumno no desenvolvemento das clases |

### Avaliación

|                                       | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |              |
|---------------------------------------|--|---------------|------------------------|--------------|
| Prácticas con apoio das TIC           | Presentación da memoria resolta das actividades expostas nas clases prácticas programadas no horario previsto. O alumnado que non realice un mínimo do 75% de horas prácticas no horario previsto terán que realizar unha proba de está docencia práctica. | 20            | CB3<br>CB4             | CE12<br>CE17 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Resolución de casos prácticos e desenvolvemento de cuestións teóricas, relacionada coa docencia teórica e práctica. Hase de alcanzar polo menos un 30% da cualificación máxima desta proba para aprobar a materia.   | 60            | CB3<br>CB4             | CE12<br>CE17 |
| Estudo de casos                       | Presentación dos casos prácticos expostos polo profesorado.  | 20            | CB3<br>CB4             | CE12<br>CE17 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Bibliografía. Fontes de información

##### Bibliografía Básica

Teoría de Circuitos,

RBT 2010,

A.J. Conejo y otros, **Instalaciones Eléctricas,**

García Trasancos, J., **Instalaciones eléctricas en media y baja tensión,**

##### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

#### Outros comentarios

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión castelá desta guía.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>              |   |          |       |              |
|---|---|----------|-------|--------------|
| <b>Instalacións e Máquinas Eléctricas</b> |   |          |       |              |
| Materia                                   | Instalacións e Máquinas Eléctricas  |          |       |              |
| Código                                    | V04M141V01102   |          |       |              |
| Titulación                                | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores                               | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|   | 6   | OP       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición                        | Castelán  |          |       |              |
| Departamento                              |   |          |       |              |
| Coordinador/a                             | Miranda Blanco, Blanca Nieves   |          |       |              |
| Profesorado                               | Miranda Blanco, Blanca Nieves   |          |       |              |
| Correo-e                                  | blancan@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                                       | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral                          | A materia profunda nos sistemas *trifásicos equilibrados e desequilibrados antes de pasar ao deseño e cálculo de instalacións. Unha vez vistas estas, a materia finaliza cunha aplicación do *visdto sobre as máquinas eléctricas. Como instalalas e controlalas adecuadamente. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |  |
|---------------------|--|
| Código              |  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b> |              |
|----------------------------------|--------------|
| Resultados de aprendizaxe        | Competencias |

| <b>Contidos</b>  |  |
|--|--|
| Tema   |  |
| Circuitos *trifásicos desequilibrados                            | Circuitos *trifásicos equilibrados. *Ecuacione básicas<br>*Teorema de *Millman<br>Cálculo de potencias en circuitos desequilibrados                      |
| Introdución ás instalacións industriais.                         | Xeneralidades<br>Diferenciación entre mando, control e protección  |
| Cables eléctricos  | Característica *ténicas.<br>Illamentos<br>Nomenclatura<br>Utilización<br>Comportamento dos cables ante o lume  |
| Dispositivos xerais de mando e protección dos motores eléctricos | Normativa<br>*Seccionador<br>*Fusible<br>*Interruptor<br>*Interruptor automático ou *Disyuntor<br>*Relé térmico<br>*Contactor<br>Protección diferencial. |
| Arranque e variación de velocidade de motores.                   | *Metodos clásicos de arranque e variación de velocidade<br>A variación de velocidade *electronica.   |
| Motores de características especiais.                            | Tipos e usos.<br>Motores paso a paso<br>*Servos.   |

| <b>Planificación</b>                    |               |                    |              |
|---|---------------|--------------------|--------------|
|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                       | 32.5          | 55.25              | 87.75        |
| Prácticas de laboratorio                | 16            | 43.25              | 59.25        |
| Exame de preguntas obxectivas           | 1.5           | 0                  | 1.5          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1.5           | 0                  | 1.5          |

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

| <b>Metodoloxía docente</b> |  |
|----------------------------|--|
|                            |  |

|                          | Descrición                          |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Lección maxistral        | A típica sesión maxistral           |
| Prácticas de laboratorio | As típicas prácticas de laboratorio |

### Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición   |
|-------------------|--|
| Lección maxistral | Atenderase persoalmente aos alumnos baixo petición *via e-mail. O alumno proporá *dia/hora e o profesor aceptará dita petición se as súas outras actividades docentes permítenllo. En caso contrario proporase outra data que sexa factible a ambas as partes. |

### Avaliación

|                          | Descrición                  | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|--------------------------|-----------------------------|---------------|------------------------|
| Lección maxistral        | *Exámen tipo test           | 60            |                        |
| Prácticas de laboratorio | Exame tipo test e problemas | 40            |                        |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

&lt;p&gt;As prácticas de laboratorio valoraranse tanto no exame de teoría (test) como na parte de problemas.  
&lt;/p&gt;&lt;p&gt;Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).&nbsp;&nbsp;&nbsp;&lt;/p&gt;

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Blanca Nieves Miranda, **Apuntes del profesor,**

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Automatización e Control Industrial/V04M141V01119

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304



| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>  |  |          |       |              |
|-------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Enxeñaría de Materiais</b> |  |          |       |              |
| Materia                       | Enxeñaría de Materiais   |          |       |              |
| Código                        | V04M141V01103  |          |       |              |
| Titulación                    | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                   | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                               | 6  | OP       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición            | Castelán   |          |       |              |
| Departamento                  |  |          |       |              |
| Coordinador/a                 | Cristóbal Ortega, María Julia  |          |       |              |
| Profesorado                   | Cristóbal Ortega, María Julia  |          |       |              |
| Correo-e                      | mortega@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                           | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |          |       |              |
| Descrición xeral              | Nesta materia preténdese axuntar os fundamentos científicos que xustifican a relación entre estrutura, propiedades e comportamento, cos aspectos máis tecnolóxicos da forma en que esas interaccións mutuas ven afectadas polos procesos de elaboración e polas condicións de servizo. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |  |
|---------------------|--|
| Código              |  |
| CB1                 | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.  |
| CB2                 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |
| CE7                 | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |
| CE30                | CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>   |                           |
|--|---------------------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias              |
| Coñece os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria.   | CB1<br>CB2<br>CE7         |
| Demuestra capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.  | CB1<br>CB2<br>CE7<br>CE30 |
| Coñece os principais procesos de unión dos materiais usados na industria.  | CB1<br>CB2<br>CE7         |
| Comprende as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformación e unión para poder optimizar as propiedades e a produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais | CB1<br>CB2<br>CE7         |
| Coñece as características dos materiais máis habitualmente empregados en Enxeñaría   | CB1<br>CB2<br>CE7         |
| Coñece a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para a súa posible conformación   | CB1<br>CB2<br>CE7         |
| Coñece e aplica os criterios para a selección do material máis adecuado para unha aplicación concreta  | CB1<br>CB2<br>CE7         |
| Analiza e propón solucións operativas a problemas no ámbito da enxeñaría de materiais.   | CB1<br>CB2<br>CE7<br>CE30 |
| Interpreta, analiza, sintetiza e extrae conclusións e resultados de medidas e ensaios.   | CB1<br>CE7                |
| Redacta textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados   | CB1<br>CB2<br>CE7         |

|   |                   |
|---|-------------------|
| Demostra capacidades de comunicación e traballo en equipo.  | CB1<br>CB2<br>CE7 |
| Identifica as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático                          | CB1<br>CB2<br>CE7 |
| Leva a termo os traballos encomendados a partir das orientacións básicas dadas polo profesor, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información | CB1<br>CB2<br>CE7 |

## Contidos

| Tema   |   |
|--|---|
| Comportamento mecánico dos materiais.  | 1.- Fatiga<br>2.- *Termofluencia.   |
| Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado.                                 | 1.-Procesos de moldeo avanzados.<br>2.-Características das aliaxes aptas para o moldeo. Aliaxes para moldeo.<br>3.-Deformación plástica en frío e en quente.  |
| Modificación de materiais mediante tratamentos térmicos, *termoquímicos e *termomecánicos. | 1.-Tratamentos térmicos: amorne, *revenido<br>2.-*Templabilidade<br>3.-Tratamentos *Termoquímicos: *cementación, *nitruración<br>4.-Tratamentos *Termomecánicos   |
| Tecnoloxías da unión e *soldabilidade.   | 1.- Procesos de *soldeo: soldadura por fusión, en estado sólido e soldadura forte e branda<br>2.- Ciclos térmicos na soldadura<br>3.- Zonas da unión *soldada: o baño de fusión e a zona afectada pola calor (*ZAC)<br>4.- Tratamentos Térmicos<br>5.- Concepto de *Soldabilidade   |
| Materiais Estruturais.   | 1. Aceiros Inoxidables<br>2. Aceiros con resistencia mellorada a *corrosión atmosférica<br>3. Aceiros para amorne e *revenido. Aceiros ao *boro *templables.<br>4. Aceiros con propiedades garantidas no sentido do espesor (EN 10164)<br>5. Aceiros para construción naval (UNE 36 084).<br>6. Aceiros para baixas temperaturas.<br>7. Aliaxes de aluminio e *magnesio |
| Materiais funcionais: selección en función das súas propiedades eléctricas e/ou magnéticas | 1.- *Semicondutores<br>2.- Condución eléctrica en cerámicas *iónicas e *polímeros<br>3.- Comportamento *dieléctrico<br>4.- Outras características eléctricas: *ferroelectricidad e *piezoelectricidad<br>5.- Tipos de magnetismo<br>6.- Materiais magnéticos brandos e duros.<br>7.- *Superconductividad  |

## Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio                | 11            | 11                 | 22           |
| Traballo tutelado                       | 0             | 11                 | 11           |
| Seminario                               | 3             | 3                  | 6            |
| Resolución de problemas                 | 6             | 6                  | 12           |
| Lección maxistral                       | 32            | 64                 | 96           |
| Exame de preguntas obxectivas           | 1             | 0                  | 1            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 0                  | 1            |
| Traballo                                | 1             | 0                  | 1            |

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

## Metodoloxía docente

|                          | Descrición   |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos *conocimentos e situacións concretas e da adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia *objecto de estudo. Desenvólvense en *laboratorios con equipamento especializado. |
| Traballo tutelado        | O estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc.                                       |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Seminario               | Preténdese facer *unseguimento do traballo do alumno, así como resolver as *dificultatades que atope na comprensión dos contidos da *asigantura.  |
| Resolución de problemas | Actividade na que o profesor propón aos alumnos unha serie de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia, para que *trabale sobre eles en casa.<br>O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a *ejercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou *algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. A resolución dos problemas farase en clase, por parte do profesor ou dalgún alumno. |
| Lección maxistral       | Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos fundamentais correspondentes a *Ilos temas da *asigantura en *cuaestión.   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición  |
|-------------------|---|
| Traballo tutelado | Se realizara un traballo tutelado a lo largo del curso, sobre alguno de los temas que figuran en los contenidos de la materia. en esta actividadae o decente ten como función oruientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumno. |
| Seminario         | Atención personalizad e tempo reservado polo docente para atender e resolver as dúbidas do alumno.  |

### Avaliación

|                          | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas    |
|--------------------------|---|---------------|---------------------------|
| Prácticas de laboratorio | As actividades formativas de carácter práctico avaliaranse segundo os criterios de asistencia e grao de participación, informes de desenvolvemento de prácticas ou de visitas a empresas (individuais ou por grupos). | 15            | CB1<br>CB2<br>CE7         |
| Traballo tutelado        | Avaliaranse polos informes presentados, e a exposición en clase dos traballos realizados.   | 20            | CB1<br>CB2<br>CE7<br>CE30 |
| Lección maxistral        | Realizarase mediante unha proba escrita (preguntas curtas e tipo test) que recolla os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso.  | 65            | CB1<br>CB2<br>CE7         |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Na primeira convocatoria, para realizar a media dos apartados avaliados será necesario alcanzar unha nota mínima de 4 sobre 10 na proba escrita. Na segunda convocatoria non se terá en conta a avaliación continua. A avaliación da segunda convocatoria realizarase mediante un exame escrito no que se abordasen os aspectos máis importantes da materia, tanto en cuestións teóricas como a través de problemas de resolución numérica.

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).

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).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R., **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, Pearson Educación,

Mikell P. Groover, **Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas**, Prentice Hall, Hispanoamericana, S.A,

Manuel Reina Gómez, **Soldadura de los aceros, aplicaciones.**, Gráficas Lormo,

José Antonio Pero-Sanz Elorz, **Aceros, Metalurgia física, selección y Diseño**, Editoriales Dossat,

#### Bibliografía Complementaria

Sindo Kou, **Welding Metallurgy**, John Wiley & Sons,

G. E. DIETER, **MECHANICAL METALURGY**, McGraw-Hill Book Company,

GEORGE KRAUSS, **STEELS: Heat Treatment and Processing Principles**, ASM International,

BROOKS, CH., **Principles of the Surface Treatment of Steels.**, Inc. Lancaster,

### Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

**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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ampliación de Física**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Ampliación de Física  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01104   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6   | OP       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición | Inglés  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Fernández Fernández, José Luís<br>López Vázquez, José Carlos  |          |       |              |
| Profesorado        | Fernández Fernández, José Luís<br>López Vázquez, José Carlos  |          |       |              |
| Correo-e           | jlfdez@uvigo.es<br>jclopez@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral   | <p>A materia Ampliación de Física ten como principais obxectivos xerais:</p> <p>a) Profundar nos fundamentos físicos da enxeñaría, en particular naqueles relacionados cos fenómenos electromagnéticos e ondulatorios</p> <p>b) Introducir o emprego, no contexto de problemas e modelos en Física, das ferramentas da análise vectorial e das ecuacións diferenciais da física matemática e os seus problemas de contorno asociados</p> <p>c) Compaxinar un marcado carácter formativo cun enfoque práctico e enxeñeril, destacando a importancia dos coñecementos fundamentais para abordar a análise de problemas e a síntese de solucións en situacións reais</p> <p>d) Relacionar os contidos en fundamentos físicos dos fenómenos electromagnéticos e ondulatorios con contidos doutras materias do Plan de Estudos de carácter máis tecnolóxico</p> <p>Os contidos de Ampliación de Física son, basicamente, unha introdución aos fenómenos ondulatorios en xeral (tres temas) e o estudo do electromagnetismo clásico, empregando un esquema axiomático cun tratamento matemático baseado en operadores diferenciais vectoriais (catro temas)</p> |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB1    | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.   |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.   |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe | Competencias              |
|---------------------------|---------------------------|
| (*)                       | CB1<br>CB3<br>CE7         |
| (*)                       | CB1<br>CB3<br>CE7         |
| (*)                       | CB1<br>CB3<br>CE7         |
| (*)                       | CB1<br>CB3<br>CE7<br>CE10 |

**Contidos**

|      |
|------|
| Tema |
|------|

|  |  |
|--|--|
| I.1. MOVEMENTO ONDULATORIO   | <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Fenómenos ondulatorios</li> <li>1.2. Características fundamentais das ondas</li> <li>1.3. A ecuación diferencial de onda</li> <li>1.4. Ondas planas</li> <li>1.5. Fronte de onda e vector de onda</li> <li>1.6. Ondas cilíndricas e esféricas</li> <li>1.7. Ondas lonxitudinais e transversais</li> <li>1.8. Principio de Huygens</li> <li>1.9. Reflexión e refracción de ondas</li> </ul>   |
| I.2. ONDAS MECÁNICAS   | <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Natureza das ondas mecánicas</li> <li>2.2. Onda lonxitudinal nunha varilla</li> <li>2.3. Onda lonxitudinal nun resorte</li> <li>2.4. Onda transversal nunha corda</li> <li>2.5. Potencia propagada e intensidade dunha onda</li> <li>2.6. Onda lonxitudinal nun fluído</li> </ul>  |
| I.3. DESCRICIÓN DE MAGNITUDES FÍSICAS MEDIANTE ANÁLISE VECTORIAL   | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Diferencial de lonxitude dun arco de curva</li> <li>3.2. Campos escalares</li> <li>3.3. Derivada direccional</li> <li>3.4. Gradiente</li> <li>3.5. Campos vectoriais</li> <li>3.6. Fluxo dun campo vectorial</li> <li>3.7. Campos solenoidais</li> <li>3.8. Diverxencia dun campo vectorial</li> <li>3.9. Teorema de Ostrogradski-Gauss ou teorema da diverxencia</li> <li>3.10. Diverxencia de campos solenoidais</li> <li>3.11. Circulación dun campo vectorial</li> <li>3.12. Rotacional dun campo vectorial</li> <li>3.13. Teorema de Stokes</li> <li>3.14. Campos conservativos</li> </ul>                              |
| II.1. ECUACIÓNS XERAIS DO ELECTROMAGNETISMO  | <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definición dos campos eléctrico e magnético</li> <li>1.2. Fontes do campo: cargas e correntes eléctricas macroscópicas</li> <li>1.3. Relacións entre os campos E e B e as súas fontes: ecuacións de Maxwell</li> <li>1.4. Carga libre</li> <li>1.5. Carga de polarización</li> <li>1.6. Corrente libre</li> <li>1.7. Corrente de polarización</li> <li>1.8. Corrente de magnetización</li> <li>1.9. Ecuacións de Maxwell para os campos E, D, B, e H</li> <li>1.10. Condicións de fronteira do campo electromagnético</li> <li>1.11. Potenciais electrodinámicos</li> <li>1.12. Enerxía do campo electromagnético</li> </ul> |
| II.2. CAMPOS SEN VARIACIÓN TEMPORAL: ELECTROSTÁTICA, CORRENTES ELÉCTRICAS ESTACIONARIAS E MAGNETOSTÁTICA | <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Ecuacións xerais da electrostática</li> <li>2.2. Dipolo eléctrico</li> <li>2.3. Ecuacións xerais da corrente estacionaria</li> <li>2.4. Ecuacións que inclúen as características do medio</li> <li>2.5. Resistencia eléctrica</li> <li>2.6. Lei de Joule</li> <li>2.7. Forzas electromotrices e xeradores</li> <li>2.8. Distribución de potencial nun resistor</li> <li>2.9. Ecuacións xerais da magnetostática</li> <li>2.10. Ecuacións que inclúen as características do medio</li> <li>2.11. Forzas magnéticas</li> <li>2.12. Circuito magnético</li> <li>2.13. Dipolo magnético</li> </ul>                               |
| II.3. INDUCIÓN ELECTROMAGNÉTICA E CAMPOS CUASIESTACIONARIOS  | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Electromagnetismo en medios móbiles</li> <li>3.2. Transformación galileana dos campos eléctrico e magnético</li> <li>3.3. Forza electromotriz sobre un circuito</li> <li>3.4. Lei de indución de Faraday</li> <li>3.5. Definición de campos cuasiestacionarios</li> <li>3.6. Coeficientes de indución</li> <li>3.7. Enerxía magnética</li> </ul>   |
| II.4. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS  | <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Ecuacións de onda para os campos E e H</li> <li>4.2. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios sen perdas</li> <li>4.3. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios con perdas</li> <li>4.4. Incidencia dunha onda plana sobre unha fronteira entre dous medios dieléctricos perfectos</li> <li>4.5. Incidencia dunha onda plana sobre unha fronteira entre un dieléctrico perfecto e un condutor</li> </ul>   |

### III.1 PRACTICAS DE LABORATORIO: ACTIVIDADES ESTRUCTURADAS

#### 1.1. Sesións con actividades estruturadas:

- Tratamento de datos experimentais (cantidades aproximadas, medidas de magnitudes físicas, estimación de erros)
- Manexo de instrumentos básicos de medida (flexómetro, micrómetro, polímetro (analóxico e dixital), osciloscopio)
- Experimentos con ondas mecánicas ou electromagnéticas (emisión e recepción de ondas ultrasónicas, microondas ou luz, ondas estacionarias nunha dirección, interferómetro de Michelson)

### III.2 PRACTICAS DE LABORATORIO: ACTIVIDADES NON ESTRUCTURADAS (PRÁCTICA ABERTA)

#### 2.1. Sesións con actividades non estruturadas (práctica aberta):

- A cada equipo exporáselle un problema práctico, fornecéndolle información de partida suficiente. Baixo a dirección do profesor, cada equipo deberá analizar o problema, seleccionar unha posible forma de resolución e realizala experimentalmente
- Nos contidos da práctica aberta foméntase a diversidade de temáticas e de técnicas experimentais no campo xenérico dos fenómenos ondulatorios e electromagnéticos considerando, en particular, os fenómenos de conducción de corrente eléctrica e indución electromagnética en réxime cuasiestacionario
- A título indicativo e como referencia pódense sinalar as seguintes prácticas: medida do campo eléctrico en láminas debilmente condutoras, resolución numérica da ecuación de Laplace, medida do coeficiente de autoindución dunha bobina curta ou dun solenoide, medida do coeficiente de indución mutua entre dúas bobinas curtas ou dous solenoides
- Opcionalmente, cada equipo pode substituír a realización da práctica aberta por un traballo, consistente na elaboración dun informe temático de carácter descritivo sobre algún tema/técnica/proceso/dispositivo do ámbito científico-tecnolóxico no que xoguen un papel esencial os fenómenos ondulatorios ou electromagnéticos. Deberá incluír un modelo do problema identificando as magnitudes relevantes e as leis físicas de aplicación

### Planificación

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                                    | 20            | 30                 | 50           |
| Resolución de problemas                              | 9             | 33                 | 42           |
| Prácticas de laboratorio                             | 18            | 18                 | 36           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios              | 2             | 0                  | 2            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | 2             | 0                  | 2            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 18                 | 18           |

\*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 da materia, resaltando os fundamentos e as bases teóricas, os aspectos máis críticos e, eventualmente, acompañando de experimentos demostrativos ou material audiovisual   |
| Resolución de problemas  | Actividade na que se expoñen e resollen problemas relacionados cos contidos da materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante o exercicio de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.)   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                         |
|--------------------------|------------------------------------|
| Lección maxistral        | Realizarase en horario de titorías |
| Resolución de problemas  | Realizarase en horario de titorías |
| Prácticas de laboratorio | Realizarase en horario de titorías |

### Avaliación

| Descrición | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|------------|---------------|------------------------|
|            |               |                        |

|  |   |    |            |             |
|--|---|----|------------|-------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios              | Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor   | 40 | CB1<br>CB3 | CE7<br>CE10 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | Probas que inclúen preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta argumentada  | 50 | CB1<br>CB3 | CE7         |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Elaboración dun informe por parte dos alumnos no que se reflicten as características do traballo levado a cabo. Os alumnos deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados obtidos ou observacións realizadas, así como a análise e tratamento de datos | 10 | CB1<br>CB3 | CE7<br>CE10 |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### 1. AVALIACIÓN CONTINUA

#### PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA (40%)

- Cualificación A0 (20%) obtérase mediante exames de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos dos bloques I e II
- Cualificación L0 (20%) obtérase mediante a resolución de problemas sobre os contidos do bloque III.1 (10%) e informes de prácticas (ou informes temáticos) sobre os contidos do bloque III.2 (10%). Á cualificación L0 só poden optar alumnos que asistisen regularmente ao laboratorio

#### EXAME FINAL (60%)

- Realízase na convocatoria de decembro-xaneiro
- Cualificación T1 (30%) obtérase mediante un exame de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos dos bloques I e II
- Cualificación P1 (30%) obtérase mediante resolución de problemas sobre os contidos dos bloques I e II

#### CUALIFICACIÓN GLOBAL

- Cualificación global G1 obtense como

$$G1 = T1 + P1 + L0 + A0$$

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G1 maior ou igual a 5

### 2. AVALIACIÓN AO FINAL DO CUADRIMESTRE

#### EXAME SUBSTITUTIVO DAS PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA (40%)

- Realízase o mesmo día que o exame final (decembro-xaneiro)
- Cualificación A1 (20%) obtérase mediante exames de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos dos bloques I e II
- Cualificación L1 (20%) obtérase mediante a resolución de problemas sobre os contidos do bloque III.1

#### CUALIFICACIÓN GLOBAL

- Neste caso a cualificación global G1 obtense como

$$G1 = T1 + P1 + L1 + A1$$

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G1 maior ou igual a 5

- No caso de que se dispoña xa dalgunha das cualificacións L0 ou A0 (ou ambas), pode escollerse entre:

a) realizar a proba correspondente a L1 e/ou A1. Neste caso, L1 substitúe e anula a L0 mentres que A1 substitúe e anula a A0

b) utilizar L0 e/ou A0 en lugar de realizar a proba correspondente a L1 e/ou A1, respectivamente

### 3. AVALIACIÓN EN SEGUNDA CONVOCATORIA (XUÑO-XULLO)

#### EXAME FINAL (60%)

- Realízase na convocatoria de xuño-xullo



- Cualificación T2 (30%) obterase mediante un exame de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos dos bloques I e II
- Cualificación P2 (30%) obterase mediante resolución de problemas sobre os contidos dos bloques I e II

#### **EXAME SUBSTITUTIVO DAS PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA (40%)**

- Realízase o mesmo día que o exame final (xuño-xullo)
- Cualificación A2 (20%) obterase mediante exames de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos dos bloques I e II
- Cualificación L2 (20%) obterase mediante a resolución de problemas sobre os contidos do bloque III.1

#### **CUALIFICACIÓN GLOBAL**

- Neste caso a cualificación global G2 obtense como

$$G2 = T2 + P2 + L2 + A2$$

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G2 maior ou igual a 5
- No caso de que se dispoña xa dalgunha das cualificacións L0, L1, A0 ou A1, pode escollerse entre:
  - a) realizar a proba correspondente a L2 e/ou A2. Neste caso, cada nova cualificación substitúe e anula á anterior do mesmo tipo (L0 ou L1 e/ou A0 ou A1, respectivamente)
  - b) para cada tipo, utilizar a cualificación que xa se ten (L0 ou L1 e/ou A0 ou A1) en lugar de realizar a proba correspondente (L2 e/ou A2)

#### **4. NOMENCLATURA DE CUALIFICACIÓNS**

- L = a máis recente das cualificacións L0, L1 ou L2
- A = a máis recente das cualificacións A0, A1 ou A2
- T = T1 en convocatoria de xaneiro (1º edición) ou T2 en convocatoria de xullo (2º edición)
- P = P1 en convocatoria de xaneiro (1º edición) ou P2 en convocatoria de xullo (2º edición)
- G = G1 en convocatoria de xaneiro (1º edición) ou G2 en convocatoria de xullo (2º edición)

- En calquera das dúas convocatorias oficiais obtense a cualificación global como

$$G = T + P + L + A$$

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G maior ou igual a 5

#### **5. NORMAS DE AVALIACIÓN COMPLEMENTARIAS**

- É obrigatorio levar o DNI ou documento identificativo equivalente aos exames
- 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 a cualificación global será "suspenso (0,0)"
- As probas de avaliación e a súa corrección serán realizadas conxuntamente polo colectivo de profesores que imparten a materia
- Aqueles alumnos que non se presenten ao exame final obterán como cualificación global "non presentado"
- As datas dos exames en cada convocatoria serán as asignadas pola Dirección da E.E.I.
- Tanto os exames da convocatoria fin de carreira como os que se realicen en datos e/o horarios distintos a os fixados oficialmente polo centro, poderán ter un formato de exame distinto a o detallado anteriormente, aínda que as cualificacións (L, A, T e P) conservarán o mesmo valor na cualificación global G.
- Darase a coñecer con suficiente antelación a data e as horas de revisión de exames. Fóra desas horas non será posible, excepto por causas debidamente xustificadas e demostradas

#### **6. COMPROMISO ÉTICO**

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de que se detectase un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, ou outros) considerarase que o alumno non reúne

os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será "suspense (0,0)"

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Fernández, José L. , Pérez-Amor, Mariano J., **Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo.**

**Compendio de teoría**, Reverté, 2012

Fernández, José L. , Pérez-Amor, Mariano J., **Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Problemas resueltos**, Reverté, 2012

Alonso, M y Finn, E. J., **Física**, Addison-Wesley Iberoamericana, 2000

Alonso, M and Finn, E. J., **Physics**, Pearson, 1992

#### **Bibliografía Complementaria**

Spiegel, M. R., **Análisis vectorial**, McGraw-Hill, serie Schaum, 2011

Cheng, D. K., **Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería**, Addison-Wesley, 1997

Edminister, J. A., **Electromagnetismo**, McGraw-Hill, serie Schaum, 1992

Bronshtein, I. N., **Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes**, MIR 1982, MIR-Rubiños 1993

Spiegel, M. R., **Fórmulas y tablas de matemática aplicada**, McGraw-Hill, serie Schaum, 2014

Spiegel, M. R., **Schaum's Outline of Vector Analysis**, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, 2009

Cheng, D. K., **Fundamentals of Engineering Electromagnetics**, Prentice Hall 1993, Pearson 2014

Edminister, J. A., Nahvi, M., **Schaum's Outline of Electromagnetics**, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, 2013

Bronshtein, I. N. and Semendyayeb K. A., **Handbook of Mathematics**, Springer, 2007

Spiegel, M. R., Lipschutz, S., Liu J., **Schaum's Outline of Mathematical Handbook of Formulas and Tables**, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, 2011

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

É altamente recomendable o repaso das nocións fundamentais de Física e Matemáticas incluídas nas materias básicas dun grao estándar en enxeñaría.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |  |          |       |              |
|------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Máquinas de Flúidos</b>   |  |          |       |              |
| Materia                      | Máquinas de Flúidos  |          |       |              |
| Código                       | V04M141V01105  |          |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 6  | OP       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición           | Castelán Galego  |          |       |              |
| Departamento                 |  |          |       |              |
| Coordinador/a                | Suárez Porto, Eduardo  |          |       |              |
| Profesorado                  | Suárez Porto, Eduardo  |          |       |              |
| Correo-e                     | suarez@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                          |  |          |       |              |
| Descrición xeral             | O obxectivo da materia Máquinas de Flúidos céntrase no estudo dos coñecementos científicos e das aplicacións técnicas dos dispositivos transformadores de enerxía que utilizan un flúido como medio intercambiador de enerxía. Esta aplicación dá mecánica de flúidos á tecnoloxía faise formativa nun sentido industrial tratando o funcionamento das máquinas de flúidos máis usuais e dos seus campos de aplicación. Os criterios para o deseño de instalacións de flúidos e o deseño das propias máquinas son obxecto de materias posteriores específicas das orientacións, respectivamente, Instalacións de Flúidos, Deseño de Máquinas Hidráulicas e Sistemas Fluidomecánicos para o transporte, polo que, ademais, a materia Máquinas de Flúidos proporciona os coñecementos de partida para esas materias. |          |       |              |

### **Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CB1    | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.  |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |
| CE16   | CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial  |

### **Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias              |
|---|---------------------------|
| Comprender os aspectos básicos das máquinas de flúidos  | CB1<br>CB2<br>CE7<br>CE16 |
| Adquirir habilidades sobre o proceso de *dimensionado de instalacións de bombeo e máquinas de flúidos | CB1<br>CB2<br>CE7<br>CE16 |

### **Contidos**

| Tema        |   |
|-------------|---|
| Introdución | 1.- Máquinas de Flúidos. Clasificación<br>2.- Turbomáquinas Hidráulicas<br>3.- Aplicacións á Industria<br>4.-Características xerais |

|   |   |
|---|---|
| Turbomáquinas. Principios xerais.       | <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.- Definicións. Clasificacións.</li> <li>2.2.-Compoñentes da velocidade. Triángulos de velocidade.</li> <li>2.3.-Fluxo nas turbomáquinas.</li> <li>2.3.1.-Fluxo radial.</li> <li>2.3.2.-Fluxo diagonal.</li> <li>2.3.3.-Fluxo axial.</li> <li>2.4.-Teoría xeral das turbomáquinas hidráulicas.</li> <li>2.4.1.-Acción do fluído sobre os álabes.</li> <li>2.4.2.-Ec. de EULER. Análises/compoñentes enerxéticas.</li> <li>2.4.3-Ecuación de Bernoulli para o movemento relativo.</li> <li>2.4.4. Grao de reacción</li> <li>2.5.- Teoría ideal unidimensional de turbomáquinas hidráulicas.</li> <li>2.5.1.-Teoría ideal unidimensional para turbomáquinas axiais.</li> <li>2.6. Teoría ideal bidimensional de turbomáquinas radiais. Influencia do número de álabes.</li> <li>2.7.- Alturas, caudais, potencias, perdas e rendementos.</li> <li>2.8.-Leis de funcionamento das turbomáquinas.</li> <li>2.8.1.-Leis de semellanza das turbobombas</li> <li>2.8.2.- Leis de semellanza das turbinas hidráulicas</li> <li>2.8.3.- Leis de semellanza dos ventiladores</li> <li>2.8.4.-Velocidade específica.</li> <li>2.8.5.-Coeficientes de velocidades.</li> </ul> |
| Turbobombas.                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.-Características xerais.</li> <li>3.2.-Clasificación.</li> <li>3.2.1.-S/dirección do fluxo.</li> <li>3.2.2.-S/aspiración.</li> <li>3.2.3.-S/construcción do rodete e tipo de álabes.</li> <li>3.2.4.-S/sistema difusor.</li> <li>3.2.5.-Outros criterios.</li> <li>3.3.-Comparación entre bombas rotodinámicas e bombas de desprazamento positivo.</li> <li>3.4.-Diagramas de transformación de enerxía e de perdas.</li> <li>3.5. Cebado da bomba.</li> </ul>   |
| Curvas características das turbobombas. | <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.-Ecuación xeral das bombas.</li> <li>4.2.-Encomies do impulsor. Triángulos de velocidade.</li> <li>9.3.-Curva característica ideal.</li> <li>4.4.-Curva característica real.</li> <li>4.4.1.-Imperfeccións de guiado.</li> <li>4.4.2.-Perdas hidráulicas.</li> <li>4.5.-Potencia dunha bomba. Potencia hidráulica total cedida ao líquido bombeado</li> </ul>  |
| Turbinas hidráulicas.                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.-Definición. Rodas e turbinas hidráulicas.</li> <li>5.2.-Características xerais.</li> <li>5.3.-Transformación da enerxía dispoñible na auga almacenada.</li> <li>5.3.1.-Movemento da auga nas turbinas</li> </ul>  |
| Máquinas de desprazamento positivo      | <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.-Principio de funcionamento.</li> <li>6.2.-Clasificacións.</li> <li>6.3.-Bombas volumétricas.</li> <li>6.4.-Motores volumétricos.</li> </ul>   |
| Practicas                               | Introdución aos sistemas neumaticos. Turbomáquinas Hidráulicas  |

### Planificación

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio                             | 18            | 18                 | 36           |
| Lección maxistral                                    | 32            | 66                 | 98           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | 3             | 0                  | 3            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 12                 | 12           |

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

### Metodoloxía docente

| Descrición |
|------------|
|------------|

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, realizaranse actividades de experimentación, aínda que tamén poderán realizarse:<br>Casos prácticos<br>Solución de problemas<br>Aprendizaxe *colaborativo   |
| Lección maxistral        | Explícanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como:<br>Sesión maxistral<br>Lecturas<br>Revisión bibliográfica<br>Resumen<br>Esquemas<br>Solución de problemas<br>Conferencias<br>Presentación oral |

### Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición   |
|-------------------|--|
| Lección maxistral | Atenderase persoalmente. Presencialmente no despacho 212. Sede campus. |

### Avaliación

|                                       | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas    |
|---------------------------------------|---|---------------|---------------------------|
| Prácticas de laboratorio              | Medicións en bombas e turbinas de auga, e sistemas de máquinas de desprazamento positivo. Emprego de aire comprimido para estudo de máquinas.                       | 20            | CB1<br>CB2<br>CE7<br>CE16 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba escrita que poderá constar de:<br>cuestións teóricas<br>cuestións prácticas<br>resolución de exercicios/problemas<br>tema a desenvolver / cuestións tipo test | 80            | CE16                      |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua: representa o 20% da nota. Salvo indicación oficial por parte do centro da renuncia do alumno á avaliación continua, o alumno cursa a materia na devandita modalidade. A nota da avaliación continua non se gardará dun curso escolar a outro para os alumnos repetidores.

Exames parciais: representan o 80% da nota da materia. Para superar a materia será necesario obter un mínimo do 30% da nota en todas e cada unha das partes da materia examinada. Se o alumnado participa nalgunha das probas de avaliación continua ou nos exames parciais, considerase ao alumno como presentado á materia.

A avaliación será continua salvo para os alumnos que renuncien a ela, nese caso haberá un exame final puntuado sobre 10.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético acomodado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

C. Paz Penín, E. Suarez, A. Eiris, **Máquinas de Desplazamiento positivo,**

Claudio Mataix Planas, **Turbomáquinas hidráulicas : turbinas hidráulicas, bombas, ventiladores,**

Adelardo de Lamadrid, **Máquinas hidráulicas, turbinas pelton, bombas centrífugas,**

Jose Agüera soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas,**

Antonio Creus Solé, **Neumática e hidráulica,**

Peláez Vará, Jesús, **Neumática industrial : diseño, selección y estudio de elementos neumáticos,**

Frank M. White, **Mecánica de Fluidos,** VI,

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

### **Outros comentarios**

---

O alumno debe coñecer e manexar con soltura os principios de conservación da masa, 2º Lei de Newton e 1º Lei da Termodinámica e estar familiarizado coas propiedades e o comportamento dos fluídos. As materias da titulación onde se imparten estes requisitos previos e imprescindibles son Física, Mecánica de Fluídos e Termodinámica.

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión castelá desta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Métodos Matemáticos na Enxeñaría Industrial**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Métodos Matemáticos na Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01106                                |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS                                | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6  | OP       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición |  |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Vidal Vázquez, Ricardo                       |          |       |              |
| Profesorado        | Vidal Vázquez, Ricardo                       |          |       |              |
| Correo-e           | rvidal@uvigo.es                              |          |       |              |
| Web                |  |          |       |              |
| Descrición xeral   |  |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CB1    | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.  |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias      |
|--|-------------------|
| <input type="checkbox"/> Preténdese que o alumno coñeza a teoría elemental de variable complexa e aplicacións no campo da tecnoloxía, as transformadas de Laplace e Fourier e as transformadas rápidas, así como a transformada Z. Métodos numéricos para a resolución de sistemas de ecuacións non lineales e de ecuacións e de ecuacións e sistemas de ecuacións diferenciais. Teoría de grafos e aplicacións de problemas de optimización discreta. | CB1<br>CB2<br>CE7 |
| Ó final deste curso esperase que o alumno alcanzara:   |                   |
| <input type="checkbox"/> Comprensión dos coñecementos básicos da teoría de variable complexa.  |                   |
| <input type="checkbox"/> Coñecemento e aplicacións das transformadas integrais: transformadas de Laplace, Fourier; transformada Z y FFT.   |                   |
| <input type="checkbox"/> Coñecemento de métodos numéricos para a resolución de ecuacións e sistemas de ecuacións non lineales.   |                   |
| <input type="checkbox"/> Coñecemento de métodos numéricos para a resolución de ecuacións e sistemas de ecuacións diferenciais.   |                   |
| <input type="checkbox"/> Coñecemento e aplicacións da teoría de grafos.  |                   |

**Contidos**

| Tema   |  |
|--|--|
| Tema 1. Problemas Inversos                   | 1. Métodos directos: bisección e punto fixo.<br>2. Métodos de linealización.   |
| Tema 2. Ampliación de Ecuacións Diferenciais | 1. Métodos numéricos de Euler e Runge-Kutta  |
| Tema 3. Variable Complexa                    | 1. O corpo dos números complexos.<br>2. Funcións holomorfas<br>3. Integración complexa.<br>4. Series de potencias<br>5. Series de Laurent<br>6. Teorema dos residuos.<br>7. Transformada z |

Tema 4. Análise de Fourier e Transformadas  
Integrales

1. Espazos con produto escalar
2. Sistemas ortonormais completos
3. Series de Fourier trigonométricas
4. Problemas de Sturm-Liouville
5. Transformada de Fourier
6. Transformada de Laplace
7. Aplicacións

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 16            | 32                 | 48           |
| Prácticas con apoio das TIC             | 18            | 27                 | 45           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | 3             | 3                  | 6            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0             | 6                  | 6            |
| Traballo                                | 5             | 10                 | 15           |

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

### Metodoloxía docente

|                             | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Lección maxistral           | Exposición da teoría.<br>Traslación de problemas técnicos a modelos matemáticos.           |
| Prácticas con apoio das TIC | Técnicas de cálculo e programación en Sage.<br>Presentación e interpretación de solucións. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                            | Descrición   |
|---|--|
| Lección maxistral                       | Exporase os alumnos os contidos dos temas da materia                                   |
| Prácticas con apoio das TIC             | Proporanse exercicios para que os alumnos resolvan o longo do curso                    |
| Probas                                  | Descrición   |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | Realizarase un examen final sobre os contidos da materia                               |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Os alumnos presentaran unha worksheet en Sage cos traballos que lle propoña o profesor |
| Traballo                                | Os alumnos presentaran unha worksheet en Sage cos traballos que lle propoña o profesor |

### Avaliación

|                                       | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|---------------------------------------|---|---------------|------------------------|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Realizarase un exame final de resolución de problemas na aula informática onde se poderán utilizar os programas preparados polo alumno durante o curso. | 60            | CB1<br>CB2<br>CE7      |
| Traballo                              | Avaliación continua:<br>Asistencia a clases teóricas e prácticas.<br>Presentación dunha Worksheet en Sage cos traballos propostos ó alumno              | 40            | CB1<br>CB2<br>CE7      |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para os alumnos que renuncien á avaliación continua o exame final suporá o 100% da nota.

A avaliación dos alumnos en segunda convocatoria consistirá nun exame sobre os contidos da totalidade da materia, que suporá o 100% da nota.

COMPROMISO ÉTICO:

"Esperase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) se considerará que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a calificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0)."

### Bibliografía. Fontes de información



### **Bibliografía Básica**

---

E. Corbacho, **Matemáticas de la Especialidad**, 2015

---

F. De Arriba, E. Corbacho, MC. Somoza, R. Vidal, **Implementación e desenvolvemento de aulas de matemáticas avanzadas en Sage**, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2018

---

F. De Arriba, A. Castejón, E. Corbacho, MC. Somoza, R. Vidal, **Implementación e desenvolvemento de aulas de xeometría euclídea e diferencial en Sage**, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2020

---

M.R. Spiegel, **Análisis de Fourier. Teoría y Problemas**, Mc Graw-Hill,

---

M. Crouzeix, A.L. Mignot, **Analyse Numérique des équations différentielles**, Masson,

### **Bibliografía Complementaria**

---

P.G. Ciarlet, **Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimization**, Dunod,

---

H. Rinhard, **Éléments de mathématiques du signal**, Dunod,

---

D.G. Zill, **Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado**, Thomson,

---

### **Recomendacións**

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>       |  |          |       |              |
|------------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Deseño e Ensaio de Máquinas</b> |  |          |       |              |
| Materia                            | Deseño e Ensaio de Máquinas  |          |       |              |
| Código                             | V04M141V01107  |          |       |              |
| Titulación                         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                    | 6  | OP       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición                 | Castelán<br>Galego   |          |       |              |
| Departamento                       |  |          |       |              |
| Coordinador/a                      | Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar  |          |       |              |
| Profesorado                        | Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar  |          |       |              |
| Correo-e                           | joaquincollazo@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |          |       |              |
| Descrición xeral                   | Esta materia permitirá ao alumno aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas e coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica.<br>Achegaralle coñecementos, sobre os conceptos máis importantes relacionados co Deseño de Máquinas. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises para Deseño de Máquinas, tanto analíticas como mediante a utilización eficaz de software de simulación. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |  |
|---------------------|--|
| Código              |  |
| CB1                 | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.  |
| CB2                 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |
| CE7                 | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |
| CE14                | CTI3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.   |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>   |                   |
|--|-------------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias      |
| Coñecemento dos métodos de cálculo que se aplican no campo do deseño mecánico.       | CE14              |
| Coñecemento e capacidade de deseño de transmisións mecánicas.                        | CE7               |
| Coñecemento dos principios fundamentais que rexen o estudo dos elementos de máquinas | CB1<br>CB2<br>CE7 |
| Capacidade de cálculo e análise dos distintos compoñentes dunha máquina.             | CB1<br>CB2<br>CE7 |

| <b>Contidos</b>       |   |
|-----------------------|---|
| Tema                  |   |
| Deseño mecánico       | 1. Deseño fronte a solicitudes estáticas<br>2. Deseño fronte a solicitudes dinámicas  |
| Transmisións          | 3. Introducción aos sistemas de transmisión<br>4. Engrenaxes (cilíndricos, cónicos, parafusos sen-fin)<br>5. Eixos e Árbore |
| Elementos de Máquinas | 6. Embragues e Freos<br>7. Unións roscadas e parafusos de potencia<br>8. Apoios de deslizamento e rodaxe                    |

| <b>Planificación</b>                    |               |                    |              |
|---|---------------|--------------------|--------------|
|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Resolución de problemas                 | 9             | 30                 | 39           |
| Prácticas de laboratorio                | 18            | 47                 | 65           |
| Lección maxistral                       | 23            | 19.5               | 42.5         |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2.5           | 0                  | 2.5          |
| Exame de preguntas obxectivas           | 1             | 0                  | 1            |

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

| <b>Metodoloxía docente</b> |   |
|----------------------------|---|
|                            | Descrición  |
| Resolución de problemas    | Resolución de problemas utilizando os conceptos teóricos presentados en aula. |
| Prácticas de laboratorio   | Realización de tarefas prácticas en laboratorio docente ou aula informática.  |
| Lección maxistral          | Clase maxistral na que se expoñen os contidos teóricos.                       |

| <b>Atención personalizada</b> |  |
|-------------------------------|--|
| Metodoloxías                  | Descrición   |
| Prácticas de laboratorio      | Exemplos guiados que axudan á comprensión dos contidos |

| <b>Avaliación</b>                       |   |               |                        |             |
|---|---|---------------|------------------------|-------------|
|   | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |             |
| Prácticas de laboratorio                | Valorarase a asistencia e a participación do alumno nas prácticas de laboratorio, as memorias das prácticas de laboratorio e os traballos realizados a partir delas.  | 20            | CB1<br>CB2             | CE7<br>CE14 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Avaliarase en exame final/parciais enfocados aos problemas correspondentes aos coñecementos impartidos durante as clases de aula e laboratorio.<br>Alternativamente, esta parte tamén poderá ser avaliada mediante a realización dun traballo a proposta do profesor. | 60            | CB1<br>CB2             | CE7<br>CE14 |
| Exame de preguntas obxectivas           | Avaliarase en exame final/parciais enfocados aos contidos correspondentes aos coñecementos impartidos durante as clases de aula e laboratorio.  | 20            | CB1<br>CB2             | CE7<br>CE14 |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

A materia aprobarase se se obtén unha cualificación\* igual ou maior que un 5 como nota final, da seguinte forma: A asistencia con aproveitamento ao Laboratorio/Aula informática, a cualificación das memorias entregadas en cada práctica e os traballos desenvolvidos, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final, esta cualificación conservarase na segunda convocatoria. Para os alumnos que o soliciten no prazo establecido, existirá un exame final de Laboratorio/Traballos tutelados en ambas as convocatorias cunha valoración máxima de 2 puntos. O exame final consistirá na resolución de problemas e preguntas de resposta curta, sendo a repartición de 60% e 20% da nota final simplemente orientativo, dependendo de cada convocatoria. O exame terá unha valoración máxima de 8 puntos da nota final.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso en que se detecte un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese caso a \*cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

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 do exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a \*cualificación global será de suspenso (0.0).

\*Empregarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (RD 1125/2003 de 5 de setembro, BOE de 18 de \*setiembre).

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

#### **Bibliografía Básica**

Norton, R., **Diseño de Máquinas. Un Enfoque Integrado**, Mc Graw Hill,  
 Budynas, R.G., **Diseño en ingeniería mecánica de Shigley**, Mc Graw Hill,  
 Mott, Robert L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson,  
 Lombard, M, **Solidworks 2013 Bible**, Wiley,  
 Hamrock, Bernard J, et al., **Elementos de Máquinas**, Mc Graw Hill,

#### **Bibliografía Complementaria**

### **Recomendacións**

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G360V01301

Resistencia de materiais/V12G360V01404

Teoría de máquinas e mecanismos/V12G360V01303

---

**Outros comentarios**

---

Para matricularse nesta materia é necesario ter superadas ou estar matriculado en todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                   |  |          |       |              |
|--|--|----------|-------|--------------|
| <b>Elasticidade e Resistencia de Materiais</b> |  |          |       |              |
| Materia  | Elasticidade e Resistencia de Materiais  |          |       |              |
| Código   | V04M141V01108  |          |       |              |
| Titulacion                                     | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                                    | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|  | 6  | OP       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición                             | Castelán   |          |       |              |
| Departamento                                   |  |          |       |              |
| Coordinador/a                                  | Badaoui Fernández, Aida  |          |       |              |
| Profesorado                                    | Badaoui Fernández, Aida  |          |       |              |
| Correo-e                                       | aida@uvigo.es  |          |       |              |
| Web  |  |          |       |              |
| Descrición xeral                               | Nesta materia estudaranse os fundamentos da elasticidade e afondarase no estudo da resistencia de materiais, co fin de poder aplicar os coñecementos adquiridos ao comportamento de sólidos reais (estruturas, máquinas e elementos resistentes en xeral). Esta materia, xunto coa de Resistencia de Materiais, é un soporte de materias máis especializadas cuxo obxecto é o deseño e cálculo mecánico. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |  |
|---------------------|--|
| Código              |  |
| CB1                 | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.  |
| CB2                 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |
| CE7                 | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |
| CE30                | CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>  |              |
|---|--------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
| Coñecer os fundamentos da elasticidade  | CE30         |
|   | CB1          |
| Afondar no dominio da resistencia de materiais  | CE30         |
| Capacidade para aplicar a elasticidade e a resistencia de materiais á análise do comportamento de máquinas, estruturas e elementos resistentes en xeral                         | CB1          |
|   | CB2          |
|   | CE7          |
|   | CE30         |
| Capacidade para tomar decisións sobre as características do material, a forma e as dimensións axeitadas que debe ter un elemento para resistir as accións ás que estea sometido | CB2          |
|   | CE7          |
|   | CE30         |
| Coñecer diferentes métodos de resolución de problemas e capacidade de selección do máis adecuado en cada caso   | CB1          |
|   | CB2          |
|   | CE7          |
|   | CE30         |

| <b>Contidos</b>             |   |
|-----------------------------|---|
| Tema                        |   |
| Fundamentos de elasticidade | Introdución ao estudo da elasticidade<br>Tensións en sólidos elásticos<br>Deformacións<br>Relacións entre tensións e deformacións<br>Elasticidade bidimensional |
| Criterios de fallo          | Criterio de Saint-Venant<br>Criterio de Tresca<br>Criterio de Von-Mises<br>Coeficiente de seguridade  |

|   |   |
|---|---|
| Flexión                                       | Flexión simple:<br>Tensións cortantes. Fórmula de Zhuravski<br>Tensións principais. Liñas isostáticas<br>Flexión composta:<br>Tensións normais. Liña neutra<br>Tracción e compresión excéntrica<br>Núcleo central<br>Vigas de materiais diferentes  |
| Flexión. Hiperestaticidade                    | Método xeral de cálculo<br>Asentos en vigas encaixadas<br>Vigas continuas<br>Simplificacións por simetrías e antisimetrías  |
| Torsión                                       | Definición<br>Teoría elemental de Coulomb<br>Diagramas de momentos torsores<br>Análises de tensións e de deformacións<br>Torsión hiperestática  |
| Solicitacións compostas                       | Definición<br>Flexión e torsión combinadas en eixos de sección circular<br>Centro de cortadura, de torsión ou de esforzos cortantes.<br>Cálculo de tensións e deformacións en estruturas plano-espaciais.   |
| Enerxía de deformación e teoremas enerxéticos | Enerxía de deformación en: Tracción-compresión/cortadura/flexión/torsión/caso xeral.<br>Teorema de Clapeyron<br>Traballos directos e indirectos<br>Teorema de reciprocidade ou de Maxwell-Betti. Aplicación ao cálculo de deformacións e de reaccións hiperestáticas.<br>Teorema de Castigliano. Integrais de Mohr. Aplicación ao cálculo de deformacións e de reaccións hiperestáticas<br>Principio de Traballos virtuais. Aplicación ao cálculo de deformacións e de reaccións hiperestáticas |
| Sistemas de barras articuladas                | Definición e xeneralidades<br>Grao de hiperestaticidade<br>Método analítico de determinación de esforzos<br>Determinación de desprazamentos dos nós<br>Hiperestaticidade interior   |
| Sistemas planos de barras de nós ríxidos      | Definición<br>Coeficientes de repartición<br>Grao de hiperestaticidade. Resolución polo método das forzas   |
| Cargas móbiles                                | Liñas de influencia. Definición e xeneralidades.  |

## Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias                 | 0.5           | 0                  | 0.5          |
| Estudo previo                             | 0             | 6                  | 6            |
| Lección maxistral                         | 13            | 26                 | 39           |
| Resolución de problemas                   | 18            | 22                 | 40           |
| Prácticas de laboratorio                  | 18            | 4                  | 22           |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0             | 15                 | 15           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios   | 2             | 17.5               | 19.5         |
| Autoavaliación                            | 0             | 5                  | 5            |
| Práctica de laboratorio                   | 1             | 2                  | 3            |

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

## Metodoloxía docente

|                           | Descrición  |
|---------------------------|---|
| Actividades introdutorias | Presentación da materia e toma de contacto co alumno.   |
| Estudo previo             | Actividades previas ás clases de aula.<br><br>Exporanse exercicios de entrega obrigatoria, cuxa finalidade é o mellor aproveitamento da clase de aula e/ou laboratorio que terá lugar con posterioridade á súa entrega.<br><br>A entrega destes exercicios determinará a cualificación correspondente ás prácticas de laboratorio e ás probas de seguimento, tal como explícase no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía docente. |

|   |  |
|---|--|
| Lección maxistral                         | Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno.<br><br>Utilizarase como guía o primeiro libro citado na bibliografía e cada semana indícase na plataforma Tem@ o contido que se traballará durante a seguinte semana, para que o alumno poida traballar previamente e seguir así as explicacións con maior aproveitamento. |
| Resolución de problemas                   | Cada semana dedicarase un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.  |
| Prácticas de laboratorio                  | Prácticas de laboratorio cooperativas coas que se porán en práctica os conceptos teóricos vistos na aula.  |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Exporanse exercicios e/ou problemas para resolver de forma autónoma, dando os resultados dos mesmos, que permitirán avaliar ao alumno o grao de consecución das competencias da materia.   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                              | Descrición   |
|---|--|
| Resolución de problemas de forma autónoma | Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. Recómendase a atención personalizada para que o alumno poida verificar que o traballo realizado de forma autónoma é correcto ou, en caso contrario, para que poida identificar as causas de que non o sexa. O profesorado informará o horario dispoñible a comezos de curso en Secretaría Virtual. Calquera alteración no mesmo comunicárase na sección de Anuncios da plataforma de teledocencia. |

### Avaliación

|   | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas    |
|---|---|---------------|---------------------------|
| Estudo previo                           | As entregas destes Estudos/actividades previos determinarán o valor do coeficiente K indicado no apartado da guía docente "Outros comentarios e segunda convocatoria".<br>Considerarase entregada unha actividade previa cando se responda completamente a todas as cuestións formuladas.   | 0             | CE30                      |
| Prácticas de laboratorio                | Valorarase a participación activa en todas as clases e, cando proceda, a entrega dos informes das prácticas e o seu contido segundo as pautas dadas antes da súa realización. Puntuarase de 0 a 10. Para que se sume á nota obtida no exame será necesario ter obtido neste unha puntuación de 4.5 sobre 10.<br>A cualificación das prácticas verase afectada polo coeficiente que se explica no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía.<br>A cualificación obtida será a mesma na 1ª e na 2ª oportunidade da convocatoria do curso.                             | 10            | CB1<br>CB2<br>CE7<br>CE30 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves.<br><br>A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización desta.   | 80            | CB1<br>CB2<br>CE7<br>CE30 |
| Práctica de laboratorio                 | Plantexarase unha ou dúas probas de seguemento consistentes en exercicios curtos e/ou tests conceptuais ao longo do curso nas horas de aula. A súa valoración será de 0 a 10 puntos.<br><br>Para que a cualificación obtida nesta proba se sume á alcanzada no exame, será necesario ter obtido neste unha puntuación mínima de 4/10.<br><br>A cualificación da proba verase afectada polo coeficiente que se explica no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía.<br><br>A cualificación obtida será a mesma na 1ª e en 2ª oportunidade da convocatoria do curso. | 10            | CE30                      |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia será preciso obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10. O alumno que teña aprobada a renuncia á

avaliación continua poderá presentarse ao exame final que terá un peso do 100% da nota. Nesta proba valoraranse as competencias do conxunto da materia.

Durante o presente curso gardarase a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio no curso anterior (10% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao inicio de curso.

Así mesmo, durante o presente curso gardarase a cualificación obtida na proba de seguemento no curso anterior (10% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao inicio de curso. **Comentarios sobre as actividades relativas á avaliación continua**

A entrega das actividades previas (Estudos/actividades previas do apartado "Metodoloxías" da guía docente) determinará a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio e nas probas de seguimento do seguinte modo:

Cualificación das prácticas de laboratorio =  $K \cdot (\text{Suma das cualificacións das prácticas}) / (\text{N}^\circ \text{ de prácticas})$

Cualificación da proba de seguemento =  $K \cdot \text{Puntuación obtida na proba de seguemento}$

Onde  $K = (\text{n}^\circ \text{ de exercicios previos entregados}) / (\text{N}^\circ \text{ total de exercicios previos solicitados})$

A falta de entrega de informes de prácticas, por causa xustificada ou non, non supoñerá a repetición da práctica nunha data distinta.

A falta de asistencia a unha proba de seguimento, por causa xustificada ou non, non supoñerá a realización da proba en data diferente.

A data e os lugares de realización dos exames de todas as convocatorias fixaraos o centro antes do inicio de curso e faraos públicos.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, etc.), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese caso, a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

José Antonio González Taboada, **Tensiones y deformaciones en materiales elásticos**,

José Antonio González Taboada, **Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos**,

Manuel Vázquez, **Resistencia de Materiales**,

### **Bibliografía Complementaria**

Luis Ortiz Berrocal, **Elasticidad**,

Robert Mott, Joseph A. Untener, **Applied Strength of Materials**, 7ª, CRC Press, 2021

---

## **Recomendacións**

### **Materias que continúan o temario**

Construción, Urbanismo e Infraestruturas/V04M141V01120

Deseño e Cálculo de Estruturas/V04M141V01211

---

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

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Resistencia de materiais/V12G360V01404

---

### **Outros comentarios**

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

No caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.



| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>  |   |          |       |              |
|-------------------------------|---|----------|-------|--------------|
| <b>Fabricación Industrial</b> |   |          |       |              |
| Materia                       | Fabricación Industrial  |          |       |              |
| Código                        | V04M141V01109   |          |       |              |
| Titulación                    | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores                   | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                               | 6   | OP       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición            | Castelán  |          |       |              |
| Departamento                  |   |          |       |              |
| Coordinador/a                 | Pereira Domínguez, Alejandro  |          |       |              |
| Profesorado                   | Pereira Domínguez, Alejandro  |          |       |              |
| Correo-e                      | apereira@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                           | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral              | Esta materia é de adaptación do Grao de Tecnoloxías Industriais para alumnos provenientes de Grao de *Inxeñaría en Electrónica e Automática Industrial. Desenvólvense contidos e metodoloxías para desde a fase da idea, pasando por deseño detallado, e planificación de fabricación chegar a crear unha peza, *utillaje ou conxunto mecánico. |          |       |              |

### Competencias

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares. |
| CE13   | CTI2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.   |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias |
|--|--------------|
| - Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación                                      | CE7          |
| - Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación   | CE13         |
| - Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación |              |
| - Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas *CAD/CAM                      |              |
| - Aplicación de tecnoloxías *CAQ   |              |

### Contidos

| Tema  |   |
|---|---|
| Bloque *Temático I: Integración de Deseño de produto e fabricación.       | *Lección 0. Introducción ao deseño de produto e de proceso Lección 1. Tecnoloxías de *prototipado rápido e *rapid *tooling. Lección 2. Tipos e deseño de Sistemas de fabricación. Niveis de *automatización. Lección 3. Deseño de produto para fabricación e montaxe (*DFMA)  |
| Bloque *Temático *II: Deseño e *planificación de procesos de fabricación. | Lección 4. Metodoloxía de Deseño e *Planificación de procesos de fabricación. Lección 5. Superficies de referencia, *sujeción e *utillajes. Lección 6. Selección de operacións, ferramentas *utillajes e condicións de proceso. Lección 7. Deseño e Elaboración de gamas de control e medición. Lección 8. Técnicas de mellora de deseño e de procesos. |
| Bloque *Temático *III: Recursos dos Sistemas de Fabricación.              | Lección 9. Descrición e estrutura de Máquinas ferramenta con Control *Numérico. Lección 10. Robots Industriais e *manipuladores. Lección 11. Sistemas de *posicionamiento, *manutenção e *almacenamiento. Lección 12. Sistemas de medición e *verificación en liñas de fabricación.   |

### Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                     | 12            | 15                 | 27           |
| Prácticas de laboratorio              | 24            | 0                  | 24           |
| Aprendizaxe baseado en proxectos      | 16            | 15                 | 31           |
| Traballo tutelado                     | 0             | 60                 | 60           |
| Traballo                              | 2             | 0                  | 2            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2             | 2                  | 4            |

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

| <b>Metodoloxía docente</b>       |   |
|----------------------------------|---|
|                                  | Descrición  |
| Lección maxistral                | Exposición básica de contidos expostos no paso 3<br>Exposición casos prácticos e teóricos   |
| Prácticas de laboratorio         | *Nº Denominación Medios Horas<br>1 Deseño de produto e proceso (Peza para fundir, por exemplo□. .) Programa *CAD, tipo *Catia ou similar 2*h<br><br>2 Deseño e planificación de proceso de fabricación de peza. Deseño de *Utillaxe para produto (Exemplo. *Coquilla + *electrodo) Programa *Cad tipo *catia ou similar 2*h<br><br>3 Programación asistida de mecanizado de *utillaxe. *Winunisoft ou similar *CAM, (*Catia, *powerMill, □) 4*h<br><br>4 Programación asistida de mecanizado de *utillaxe. *CAM, (*Catia, *NX, Fusión□) 4 *h<br><br>5 Aplicación Gama medición a *utillaxe e a peza (Simulado). *CAQ (*Catia, *NX *MSproject ) 2*h<br>6 Deseño de célula de fabricación e disposición en planta *Delmia, *Catia, ou similar 2*h |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Relacionado con traballo tutelado. A diferenza é que non son traballos comúns senón que se particularizan en proxecto. Cada proxecto, por tanto é distinto.   |
| Traballo tutelado                | Proxecto (Traballo a realizar por alumno. Correspondería a Grupos *C de grupos de 4 alumnos)<br>Total 18*h  |

| <b>Atención personalizada</b>    |  |
|----------------------------------|--|
| Metodoloxías                     | Descrición   |
| Traballo tutelado                | *Tutorización de Traballos e proxectos de grupos de entre 3 e 5 persoas. |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | *Tutorización específica en cada proxecto proposto                       |
| Probas                           | Descrición   |
| Traballo                         | *Tutorización de Traballos e proxectos de grupos de entre 3 e 5 persoas. |

| <b>Avaliación</b>                             |               |                        |
|---|---------------|------------------------|
| Descrición                                    | Cualificación | Competencias Avaliadas |
| Traballo desenvolvemento de proxecto de curso | 100-0         | CE7<br>CE13            |

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

A avaliación consta de <math>A</math> avaliación consta de <math>A</math> Proba tipo Test : Non Obrigatoria si o número de alumnos é inferior a 30 e debe ter unha nota <math>A</math> 4 para poder compensar con proxecto ou con proba longa. Valor 50% <math>A</math> <math>B1</math>.- Traballo Proxecto: Voluntario. Si non se elixe traballo farase proba de resposta longa con inclusión de problemas. Valor 50% <math>A</math> <math>B2</math>.- Proba de resposta longa: \*Consistente en problemas e ou casos. Valor 50% <math>A</math> <math>B</math> A nota estará \*constituída pola +\*B sendo \*B= \*B1 \*ó \*B2 <math>A</math> <math>B</math> En caso de comportamento pouco ético tanto moral como profesional, pódese concluir que o alumno non alcanzou as competencias necesarias para pasar a materia .<math>A</math> <math>B</math>

**Bibliografía. Fontes de información**

**Bibliografía Básica**  
Pereira A., Prado T., **Apuntes de la Asignatura FI**, v6 2020,  
Pereira A., **Ejercicios y casos de Ingeniería de fabricación**,  
Kalpakjian, S., **Manufacturing Engineering and Technology**, 7th ed.,

**Bibliografía Complementaria**

**Recomendacións**

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**  
Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G360V01402

**Outros comentarios**  
En caso de discrepancia, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                |   |          |       |              |
|---|---|----------|-------|--------------|
| <b>Acondicionamento de Sinal e Sensores</b> |   |          |       |              |
| Materia                                     | Acondicionamento de Sinal e Sensores  |          |       |              |
| Código                                      | V04M141V01110   |          |       |              |
| Titulación                                  | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores                                 | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|   | 6   | OP       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición                          | Castelán Galego   |          |       |              |
| Departamento                                |   |          |       |              |
| Coordinador/a                               | Cao Paz, Ana María  |          |       |              |
| Profesorado                                 | Cao Paz, Ana María  |          |       |              |
| Correo-e                                    | amcaopaz@uvigo.es   |          |       |              |
| Web   | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral                            | <p>O propósito principal desta materia é que o estudante adquira os coñecementos necesarios acerca dos principios físicos e as técnicas que se aplican aos sensores utilizados polos sistemas de instrumentación electrónica para a medida de variables físicas; así como adquira os coñecementos básicos de funcionamento e este familiarizado cos parámetros de deseño dos circuitos electrónicos de acondicionamento de sinal e adquisición de datos: multiplexores e demultiplexores analóxicos; amplificadores de instrumentación; amplificadores programables; amplificadores de illamento; filtros activos; circuitos de mostraxe e retención; convertidores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais; así como un conxunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso moi común no devandito contexto.</p> <p>Os contidos principais ordénanse da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+Principios de funcionamento e parámetros de deseño dos circuitos electrónicos de acondicionamento de sinal e adquisición de datos.</li> <li>+Circuitos electrónicos utilizados no acondicionamento de sensores:</li> <li>-Presentación dun conxunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso moi común no devandito contexto: circuitos de linealización, circuitos modificadores de nivel de sinal. Circuitos adaptadores. Fonte de tensións de referencia. Convertidores tensión-corrente. Interruptores e multiplexores analóxicos, ...</li> <li>-Amplificadores no acondicionamento de sensores: amplificadores de instrumentación, amplificadores programables, e amplificadores de illamento.</li> <li>-Filtros activos.</li> <li>-Circuitos de mostraxe e retención, convertidores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais.</li> <li>+Interfaces entre sensores e procesadores dixitais.</li> <li>+Análise dos principais parámetros que caracterizan o comportamento dos sensores.</li> <li>+Principios físicos fundamentais que interveñen na comprensión dos diversos tipos de sensores.</li> <li>+Aplicacións máis relevantes dos sensores nos diferentes ámbitos da instrumentación electrónica.</li> </ul> <p>O obxectivo fundamental da parte práctica da materia é que o alumno adquira:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+capacidade de análise dos parámetros característicos dos sensores integrados nos sistemas de instrumentación electrónica.</li> <li>+habilidades prácticas tanto na montaxe de circuitos e de medida cos instrumentos de laboratorio, para poder distinguir e caracterizar os diferentes circuitos electrónicos estudados, como na identificación e resolución de erros nas montaxes.</li> </ul> <p>O alumno, ao finalizar a materia, debe saber distinguir e caracterizar os diferentes sensores e os seus principais campos de aplicación; e debe ter habilidades prácticas no manexo de ferramentas informáticas que faciliten o almacenamento, visualización e análise de datos obtidos nos experimentos de laboratorio realizados cos sensores</p> |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |  |
|---------------------|--|
| Código              |  |
| CB1                 | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.  |
| CB2                 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |
| CE7                 | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |
| CE18                | CTI7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b> |              |
|----------------------------------|--------------|
| Resultados de aprendizaxe        | Competencias |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Coñecer os principios de funcionamento de distintos tipos de sensores e as súas aplicacións.   | CB1<br>CB2<br>CE7<br>CE18 |
| Coñecer a estrutura xeral dun circuío de acondicionamento.   | CB1<br>CB2<br>CE7<br>CE18 |
| Comprender os parámetros de especificación e deseño de circuítos electrónicos de acondicionamento de sinal.                              | CB1<br>CB2<br>CE7<br>CE18 |
| Coñecer as estruturas dos sistemas de adquisición de datos.  | CB1<br>CB2<br>CE7<br>CE18 |
| Coñecer e saber utilizar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento da información fornecida polos sensores. | CB1<br>CB2<br>CE7<br>CE18 |

## Contidos

| Tema   |  |
|--|--|
| Tema 1: Sistemas de adquisición de datos.  | Introdución. Circuítos acondicionadores entre sensores de saída analóxica e un procesador dixital. Circuítos acondicionadores entre sensores de saída dixital e un procesador dixital. Tipos de sistemas de adquisición de datos. Aplicacións con circuítos acondicionadores reais. Circuítos integrados comerciais.   |
| Tema 2: Interfaces entre sensores e procesadores dixitais.                       | Definición. Sistemas industriais. Clasificación dos interfaces entre sensores e un procesador dixital. Conexión con illamento galvánico. Conceptos básicos de comunicacións. Transmisión en banda base dixital. Fabricación integrada por computador. Buses de campo.  |
| Tema 3: Amplificadores para o acondicionamento de sensores.                      | Introdución. Características dos amplificadores operacionais. Imperfeccións estáticas do amplificador operacional real. Imperfeccións dinámicas do amplificador operacional real. Amplificador operacional real compensado internamente. Filtros analóxicos. Filtros analóxicos activos. Filtros analóxicos activos de capacidades conmutadas. Programas de deseño de filtros asistido por computador.   |
| Tema 4: Acondicionamento de sensores: Amplificadores especiais.                  | Necesidade de amplificadores especiais. Clasificación dos amplificadores especiais. Amplificador de instrumentación. Amplificador de instrumentación programable. Amplificadores con autocorrección da deriva. Amplificador de illamento. Amplificador de transconductancia. Amplificador de transimpedancia. Amplificador logarítmico.  |
| Tema 5: Circuítos acondicionadores de sensores analóxicos (1).                   | Definición. Circuítos adaptadores. Linealización analóxica. Ponte de alterna capacitivo. Circuítos amplificadores para sensores moduladores. Acondicionamento de sensores optoelectrónicos. Amplificador electrométrico. Amplificador de carga con sensores piezoeléctricos.   |
| Tema 6: Circuítos acondicionadores de sensores analóxicos (2).                   | Circuítos de excitación. Fonte de tensión de referencia. Fonte de corrente. Circuítos xeradores de sinais. Circuítos convertidores de parámetro e formato. Convertidores de tensión en corrente. Convertidores de corrente en tensión. Convertidores Dixital-Analóxico. Convertidores Analóxico-Dixital. Convertidores do formato analóxico ao temporal. Convertidores do formato temporal ao analóxico. |
| Tema 7: Introdución aos sensores.  | Sistema de medida. Concepto de sensor. Características xerais dos sensores. Clasificación segundo o tipo de mensurando. Características estáticas. Características dinámicas. Características mecánicas. Características de fiabilidade.   |
| Tema 8: Sensores resistivos de temperatura e Galgas extensométricas.             | Tipos de sensores resistivos. Potenciómetros. Galgas extensométricas. Aplicacións das Galgas extensométricas. Sensores resistivos metálicos. Termistores. Aplicacións dos sensores resistivos. Circuítos básicos de acondicionamento dos sensores resistivos.  |
| Tema 9: Sensores fotorresistivos, optoelectrónicos e outros sensores resistivos. | Tipos de fotorresistencias. Aplicacións das fotorresistencias. Sensores optoelectrónicos. Sensores de imaxes. Fotomultiplicadores. Aplicacións dos sensores optoelectrónicos. Codificadores de posición. Sensores magnetorresistivos. Higrómetros. Detectores de gases. Sensores de condutividade en líquidos. Sensores de intensidade.  |

|  |   |
|--|---|
| Tema 10: Sensores Capacitivos, Sensores Inductivos e Magnéticos.   | Sensores de condensador variable. Sensores de condensador variable diferencial. Circuitos de acondicionamento de sensores capacitivos. Sensores capacitivos detectores de obxectos. Tipos de sensores inductivos. Sensores inductivos de inductancia variable. Sensores inductivos de reluctancia variable. Sensores de correntes de Foucault. Sensores electromagnéticos. Sensores de efecto Hall.         |
| Tema 11: Sensores xeradores.   | Tipos de sensores xeradores. Termoelectricidad. Termopares. Piezoelectricidad. Circuitos acondicionadores de sensores piezoeléctricos. Piroelectricidad. Acondicionamento de sensores piezoeléctricos. Sensores fotovoltaicos. Sensores electroquímicos.  |
| Tema 12: Sensores de ultrasóns.  | Fundamentos. Propagación en medios homoxéneos. Xeración de ultrasóns. Tipos de sensores de ultrasóns. Aplicación á detección de obxectos inmóviles. Aplicación á detección de obxectos móbiles. Caudalímetros.  |
| Práctica 0.A: Programación de sistemas de instrumentación electrónica (LabVIEW) I.                               | Introdución a LabVIEW mediante exemplos de programación. Familiarización coa contorna e a execución de fluxo de datos de LabVIEW: paneis frontais, diagramas de bloques, e iconas e conectores. Traballar con tipos de datos como arrays e clusters. Bucles en LabVIEW: estruturas While e For.   |
| Práctica 0.B: Programación de sistemas de instrumentación electrónica (LabVIEW) II.                              | Introdución a LabVIEW mediante exemplos de programación. Funcións matemáticas. Toma de decisións: estrutura Case. Salvar e cargar datos. Mostrar e editar resultados: controis e indicadores, gráficos e diagramas, temporización do bucle. Crear e salvar programas en LabVIEW de modo que poidan ser usados como subrutinas: SubVIs. Crear aplicacións que utilicen dispositivos de adquisición de datos. |
| Práctica 1: Circuitos auxiliares.  | Implementación e verificación dun circuito que se comporta como fonte de tensión de referencia. Implementación e verificación dun circuito que se comporta como fonte de corrente.  |
| Práctica 2: Amplificador de instrumentación.   | Implementación e análise dun amplificador de instrumentación baseado en tres operacionais a partir de compoñentes discretos. Implementación e análise dun amplificador de instrumentación comercial con ganancia axustable por potenciómetro.   |
| Práctica 3: Amplificador de illamento.   | Implementación dun circuito que utilizando un optoacoplador lineal IL300 permita realizar o axuste óptico de sinais analóxicos no rango de 0 a 5 voltios. Modificar o circuito para que poidan aplicarse sinais bipolares á súa entrada.  |
| Práctica 4: Filtros activos.   | Implementación dun filtro activo . Identificación da topoloxía, a orde, e o tipo de filtro. Calcular a súa frecuencia de corte teórica. Comprobación da súa resposta en frecuencia utilizando o xerador de funcións e o osciloscopio. Representar a magnitude da resposta en frecuencia do filtro (diagrama de magnitude de Bode).  |
| Práctica 5: Sistema de medida dunha variable física baseada nun sensor comercial.                                | Deseño do circuito de acondicionamento dun sistema de medida baseado nun sensor comercial a partir dos circuitos utilizados e as habilidades adquiridas nas prácticas previas.  |
| Práctica 6: Estimación e análise dos parámetros característicos dunha tarxeta de adquisición de datos comercial. | Estimación dos devanditos parámetros nas canles de entrada/saída analóxicos/dixitais dunha tarxeta de adquisición de datos comercial.   |

## Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias     | 1             | 1                  | 2            |
| Lección maxistral             | 28            | 35                 | 63           |
| Prácticas de laboratorio      | 16            | 24                 | 40           |
| Exame de preguntas obxectivas | 3             | 42                 | 45           |

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

## Metodoloxía docente

|                           | Descrición   |
|---------------------------|--|
| Actividades introdutorias | Toma de contacto e presentación da materia. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software a utilizar. Nestas clases traballaranse as competencias CB1, CB2, CE7, y CE18.   |
| Lección maxistral         | Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán na aula ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias CB1, CB2, CE7, y CE18. |

Prácticas de laboratorio Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. O estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación dun laboratorio de instrumentación electrónica, a utilización das ferramentas de programación e a implementación dos circuítos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo para a preparación dos traballos de prácticas, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Nestas clases traballarase as competencias CB1, CB2, CE7, y CE18.

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Prácticas de laboratorio | Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas, o manexo da instrumentación, a implementación de circuítos e as ferramentas de programación. |
| Lección maxistral        | Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.                              |

### Avaliación

|                               | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |             |
|-------------------------------|--|---------------|------------------------|-------------|
| Prácticas de laboratorio      | Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia. Para iso, terase en conta o traballo de preparación previa, a participación e o traballo desenvolvido durante as sesións prácticas. A nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. Nestas prácticas avaliaranse as competencias CB1, CB2, CE7, y CE18. | 40            | CB1<br>CB2             | CE7<br>CE18 |
| Exame de preguntas obxectivas | Probas que se realizarán despois de cada grupo de temas expostos nas sesións maxistrais para avaliar os coñecementos adquiridos polo estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. Nestas probas avaliaranse as competencias CB1, CB2, y CE18.   | 60            | CB1<br>CB2             | CE18        |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### 1. Avaliación continua

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia un sistema de avaliación continua.

A materia divídese en dous partes: teoría (60%) e práctica (40%). As cualificacións das tarefas avaliadas serán válidas só para o curso académico no que se realizan.

#### 1.a Teoría

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba realizarase en horario de teoría e será comunicada aos alumnos con suficiente antelación. A segunda proba realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará na data que estableza a dirección da Escola. As probas non son recuperables, é dicir, que se un estudante non pode participar o día en que estean programadas o profesor non ten obriga de repetilas.

Cada proba parcial constará dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou de desenvolvemento de temario. A nota de cada proba parcial de teoría (PT) valorarase de 0 a 10 puntos. A nota das probas ás que falte será de 0 puntos. A nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas dos parciais:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2$$

Para superar a parte de teoría será necesario obter polo menos 5 puntos de 10 en cada unha delas. Se se obtivo menos de 5 puntos de 10 na primeira proba parcial, o alumno poderá recuperar dita parte o mesmo día da segunda proba parcial de teoría.

#### 1.b Práctica

Realizaranse 8 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de todas as prácticas.

Para a valoración da parte práctica terase en conta o traballo de preparación previa, a asistencia e o traballo desenvolvido durante as sesións de prácticas. Cada práctica valorarase cunha nota (NP) entre 0 e 10 puntos. A nota das prácticas ás que

se falte será de 0. A nota final das prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das prácticas.

### 1.c Nota final da materia

Na nota final (NF), a nota de teoría (NFT) terá un peso do 60% e a nota de prácticas (NFP) do 40%. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = 0,6 \cdot NFT + 0,4 \cdot NFP$$

No caso de non superar algunha a parte de teoría ( $NFT < 5$ ), ou de non alcanzar o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, a nota final será a mínima entre a nota obtida (NF) e 4,5 puntos.

Para aprobar a materia será necesario obter unha nota final  $NF \geq 5$ .

### 2. Exame final

Os alumnos que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua. Así, nas datas establecidas pola dirección da Escola para a realización do exame final, os estudantes que non optasen pola avaliación continua deberán realizar unha proba teórica que poderá conter preguntas relacionadas cos contidos desenvolvidos nas prácticas de laboratorio.

O exame teórico consistirá en dúas probas que constarán dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou de desenvolvemento de temario. Cada proba (PT) valorarase de 0 a 10 puntos e a nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas das probas parciais:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2$$

Os alumnos que non realizasen as prácticas da materia terán unha nota final de prácticas (NFP) de 0 puntos.

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada unha das dúas probas de teoría. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = 0,6 \cdot NFT + 0,4 \cdot NFP$$

No caso de non superar algunha a parte de teoría ( $NFT < 5$ ), ou de non alcanzar o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, a nota final será a mínima entre a nota obtida (NF) e 4,5 puntos.

Para aprobar a materia será necesario obter unha nota final  $NF \geq 5$ .

### 3. Sobre a convocatoria de recuperación (xullo)

A convocatoria extraordinaria de Xullo constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua. Terá o mesmo formato que o exame final e celebrarse na data que estableza a dirección da Escola.

Aos estudantes que se presenten a esta convocatoria conservaráselles a nota que obtivesen na convocatoria ordinaria (avaliación continua ou exame final) nas partes ás que non se presenten. Ademais, nesta convocatoria os estudantes só poderán presentarse a aquelas probas que non superasen na convocatoria ordinaria.

O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 2.

### 4. 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).

---

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

##### **Bibliografía Básica**

Fraile Mora, J., García Gutiérrez, P., y Fraile Ardanuy, J., **Instrumentación aplicada a la ingeniería**, 3ª ed., Editorial Garceta, 2013

Franco, S., **Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos**, 3ª ed., McGraw-Hill, 2004

Pérez García, M.A., **Instrumentación Electrónica**, 1ª ed., Ediciones Paraninfo, S.A., 2014

Norton, H.N., **Sensores y analizadores**, Gustavo Gili D.L., 1984

Pallás Areny, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal**, 4ª ed., Marcombo D.L., 2003

Pallás Areny, R., Casas, O., y Bragó, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal. Problemas resueltos**, Marcombo D.L., 2008

---

Pérez García, M.A., Álvarez Antón, J.C., Campo Rodríguez, J.C., Ferrero Martín F.C., y Grillo Ortega, **Instrumentación Electrónica**, 2ª ed., Thomson, 2004

---

Pérez García, M.A., **Instrumentación Electrónica: 230 problemas resueltos**, 1ª ed., Editorial Garceta, 2012

---

#### **Bibliografía Complementaria**

del Río Fernández, J., Shariat-Panahi, S., Sarriá Gandul, S., y Lázaro, A.M., **LabVIEW: Programación para Sistemas de Instrumentación**, 1ª ed., Editorial Garceta, 2011

---

#### **Recomendacións**

---

#### **Outros comentarios**

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría de Control e Automatización Industrial**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Enxeñaría de Control e Automatización Industrial        |          |       |              |
| Código             | V04M141V01111   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial            |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6   | OP       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición |   |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Fernández Silva, Celso<br>Armesto Quiroga, José Ignacio |          |       |              |
| Profesorado        | Armesto Quiroga, José Ignacio<br>Fernández Silva, Celso |          |       |              |
| Correo-e           | armesto@uvigo.es<br>csilva@uvigo.es                     |          |       |              |
| Web                |   |          |       |              |
| Descrición xeral   |   |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código | CE19 CT18. Capacidade para deseñar e proxectar sistemas de produción automatizados e control avanzado de procesos. |
|--------|--|

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
|---|--------------|
| Coñecementos xerais sobre o control dixital de sistemas dinámicos   | CE19         |
| Capacidade para deseñar sistemas de regulación e control dixital  | CE19         |
| Nocións básicas de control *óptimo e control *adaptativo.   | CE19         |
| Habilidade para concibir, desenvolver e *modelar sistemas automáticos.  | CE19         |
| Capacidade para analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións  | CE19         |
| Destreza para concibir, valorar, planificar, desenvolver e implantar proxectos automáticos utilizando os principios e metodoloxías propias da enxeñaría.  | CE19         |
| Capacidade para *dimensionar e seleccionar un autómeta *programable industrial para unha aplicación específica de automatización, así como determinar o tipo e características dos sensores e *actuadores necesarios. | CE19         |
| Capacidade de traducir un modelo de funcionamento a un programa de autómeta.  | CE19         |
| Ser capaz de integrar distintas tecnoloxías (electrónicas, eléctricas, *neumáticas, etc.) nunha única automatización.   | CE19         |

**Contidos**

| Tema   |   |
|--|---|
| 1.- Arquitecturas de sistemas de automatización industrial       | 1.1.- O computador e o ciclo de proceso dun produto.<br>1.2.- Equipos para a automatización industrial. Sistemas de manipulación de elementos.<br>1.3.- Fabricación integrada por computador. Pirámide CIM. Fábrica flexible.                                   |
| 2.- Elementos constitutivos dos automatismos industriais         | 2.1.- Estrutura e compoñentes dos sistemas de control industrial<br>2.2.- Dispositivos sensores e de actuación<br>2.3.- Comunicacións industriais e interfaces Home-Máquina   |
| 3.- Programación avanzada de autómetas en linguaxes normalizadas | 3.1.- Elementos constitutivos dun proxecto de automatización baseado no estándar IEC 61131-3<br>3.2.- Linguaxes de programación do estándar IEC 61131-3<br>3.3.- Uso de librarías e recursos estándar   |
| 4.- Implantación de sistemas de automatización industrial        | 4.1.- Deseño de arquitecturas de sistemas de automatización.<br>4.2.- Deseño dos cadros de control e manobra.<br>4.3.- Electrificación: cableado clásico, sistemas precableados, entradas/saídas distribuídas.<br>4.4.- Proxecto de sistemas de automatización. |

|  |   |
|--|---|
| 5.- Control dixital  | 5.1.- Sistemas en tempo discreto e sistemas muestreados<br>5.2.- Mostraxe e reconstrución<br>5.3.- Modelado de sistemas en tempo discreto: Transformada Z<br>5.4.- Discretización de sistemas continuos<br>5.5.- Adquisición de datos. Filtrado<br>5.6.- Modelado de sistemas en tempo discreto<br>4.7.- Análise de sistemas en tempo discreto<br>4.8.- Elección do período de mostraxe                     |
| 6.- Técnicas de deseño de reguladores industriais                                  | 6.1.- Discretización de reguladores continuos<br>6.2.- Reguladores PID discretos<br>6.3.- Regulación PID dixital con autómatas programables<br>6.4.- Síntese directa. Método de Truxal<br>6.5.- Deseño no espazo de estados   |
| P1.- Arquitecturas de control de sistemas industriais                              | Estudo das arquitecturas de control utilizadas nos diferentes sistemas industriais dispoñibles no Laboratorio "Ricardo Marín".  |
| P2.- Dispositivos industriais sensores e de actuación                              | Estudos dos dispositivos sensores e de actuación utilizados nos diferentes sistemas industriais dispoñibles no Laboratorio "Ricardo Marín".   |
| P3.- Programación de autómatas coas linguaxes normalizadas do estándar IEC 61131-3 | Desenvolvemento de programas de autómatas nas diferentes linguaxes da norma IEC 61131-3 (IL, LD, FBD, SFC, ST)  |
| P4.- Automatización dun sistema industrial.  | O alumno realizará a automatización da secuencia automática, os modos de funcionamento, o tratamento de alarmas, etc.   |
| P5.- Sistemas muestreados  | Introdución da mostraxe de sistemas continuos. Permite utilizar as técnicas básicas de mostraxe e comprobar que se asimilaron correctamente os conceptos explicados nas clases teóricas.  |
| P6.- Implementación dixital dun regulador PID                                      | Implementación dun controlador PID dixital mediante un computador persoal axustado a un proceso simulado cun computador persoal. Para iso utilízase Matlab e Simulink cunha "Toolbox" de adquisición de datos. Como paso previo analízase a resposta de varios sistemas continuos a partir dos cales se obteñen os seus sistemas discretos equivalentes e compáranse as súas respostas temporais.           |
| P7.- Integración do control dixital no autómata programable.                       | Un sistema de control de procesos baseado nun algoritmo PID pódese implantar nun Autómata Programable (PLC) coa vantaxe de que este dispositivo é o máis utilizado na industria para realizar as tarefas de control lóxico, co cal é moi probable que sexa parte da instalación a controlar. Por iso propónse a utilización de módulos do autómata que permiten realizar a regulación PID e a súa sintonía. |
| P8.- Sintonía de regulación PID dun autómata programable                           | Utilizar el método de autosintonía do PID dun PLC e contrastar cos parámetros obtidos mediante a sintonía realizada na práctica anterior.   |

### Planificación

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias                            | 1             | 0                  | 1            |
| Lección maxistral                                    | 21            | 42                 | 63           |
| Resolución de problemas                              | 8             | 12                 | 20           |
| Prácticas de laboratorio                             | 18            | 18                 | 36           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | 3             | 23                 | 26           |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 4                  | 4            |

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

### Metodoloxía docente

|                           | Descrición  |
|---------------------------|---|
| Actividades introdutorias | Presentación da materia aos alumnos: competencias, contidos, planificación, metodoloxía, atención personalizada, avaliación e bibliografía.               |
| Lección maxistral         | Exposición por parte do profesorado de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que o alumno debe traballar.                 |
| Resolución de problemas   | O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.       |
| Prácticas de laboratorio  | Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da materia. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|--------------|------------|
|--------------|------------|

|  |  |
|--|--|
| Lección maxistral                                    | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |
| Resolución de problemas                              | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |
| Prácticas de laboratorio                             | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |
| Actividades introdutorias                            | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |
| <b>Probas</b>  | <b>Descrición</b>  |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |

## Avaliación

|  | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|--|--|---------------|------------------------|
| Prácticas de laboratorio                             | Realizarase unha Avaliación Continua do traballo de cada alumno nas prácticas. Para iso valorarase cada práctica de 0 a 10 puntos en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma, da preparación previa e da actitude do alumno. Os criterios de avaliación máis relevantes son: -Puntualidade -Preparación previa do práctica - Aproveitamento da sesión. Cada práctica poderá ter distinta ponderación no total da nota. A asistencia ás prácticas de laboratorio é obrigatoria. | 20            | CE19                   |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | Realizarase un exame oral/escrito sobre os contidos da materia que incluírá problemas e exercicios.  | 75            | CE19                   |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | As memorias das prácticas seleccionadas avaliaranse entre 0 e 10 puntos, tendo en conta o reflexo adecuado dos resultados obtidos na execución da práctica, a súa organización e a calidade da presentación.   | 5             | CE19                   |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

- Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumno nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre. Cada alumno obterá unha nota por cada práctica. A nota de laboratorio de cada alumno obterase da media das notas de prácticas. As sesións sen asistencia serán puntuadas cun cero. Se a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 80%, a nota de laboratorio do alumno será cero. No caso de non superar a Avaliación Continua, o alumno realizará un exame de prácticas na segunda convocatoria, unha vez superada a proba teórica.

- A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias, unha vez superada a proba teórica.

- A proba teórica consistirá nun exame oral/escrito. No devandito exame poderase establecer unha puntuación mínima dalgún conxunto de cuestións para superar o mesmo.

- Deberanse superar (nota igual ou superior a 5 sobre 10) ambas as partes (exame oral/escrito e prácticas) para aprobar a materia. No caso de non superar algunha das partes (nota inferior a 5 nesa parte), poderase aplicar un escalado das notas parciais para que a nota final non supere o 4.5.

- Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria, cos mesmos criterios daquela.

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).

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).

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

E. Mandado, J. Marcos, C. Fernández, J. Armesto, **Autómatas programables y sistemas de Automatización**, Marcombo,

C.L. Phillips, H.T. Nagle, **Sistemas de control digital. Análisis y diseño**, Gustavo Gili,

---

**Bibliografía Complementaria**

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer, **Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos**, Ariel Ciencia,

J. Ballcells, J.L. Romera, **Autómatas programables**, Marcombo,

K. Ogata, **Sistemas de control en tiempo discreto**, Prentice Hall,

IEC TC 65B, **Programmable controllers - Part 3: Programming languages**, IEC 61131-3 ed3.0,

E. A. Parr, **Control Engineering**, Butterwoth,

---

---

**Recomendacións**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía Térmica I**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Tecnoloxía Térmica I   |          |       |              |
| Código             | V04M141V01112  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6  | OP       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán   |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Cerdeira Pérez, Fernando   |          |       |              |
| Profesorado        | Cerdeira Pérez, Fernando   |          |       |              |
| Correo-e           | nano@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |          |       |              |
| Descrición xeral   | Nesta materia preténdese que o estudante adquira os coñecementos esenciais que lle permitan comprender o funcionamento das máquinas térmicas e os procesos que teñen lugar no seu interior, así como que coñeza os tipos de máquinas e instalacións máis importantes e os seus compoñentes. O seu coñecemento resulta básico para a análise do funcionamento, deseño e construción das máquinas térmicas e dos equipos térmicos asociados ás mesmas, e en xeral as aplicacións industriais da enxeñaría térmica. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CB1    | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.  |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplos y multidisciplinares.   |
| CE17   | CTI6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.  |

**Resultados de aprendizaxe**

|   |              |
|---|--------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
| - Capacidade para coñecer, entender, utilizar e deseñar sistemas enerxéticos aplicando os principios e fundamentos da termodinámica e da *trasmisión de calor | CB1<br>CB2   |
| - Comprender os aspectos básicos da combustión  | CE7          |
| - Comprender os aspectos básicos de motores térmicos  | CE17         |
| - Comprender os aspectos básicos do funcionamento dunha central térmica   |              |

**Contidos**

|  |  |
|--|--|
| Tema   |  |
| Instalacións con ciclo de vapor e de gas.    | Introdución.<br>Principais compoñentes.<br>Ciclos Rankine, Brayton e combinado.<br>Balance térmico.<br>Rendemento térmico. |
| Estudo do aire húmido.                       | Introdución.<br>Variables psicrométricas.<br>Diagramas psicométricos.<br>Torres de refrixeración.                          |
| Combustibles industriais e a súa combustión. | Clasificación dos combustibles.<br>Propiedades dos combustibles.<br>Tipos de combustión.                                   |
| Quemadores e caldeiras.                      | Definicións.<br>Tipos de quemadores.<br>Clasificación de caldeiras.<br>Balance enerxético.<br>Rendemento.                  |
| Procesos de derrame.                         | Toberas e difusores.   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Máquinas e motores térmicos.        | Xeneralidades e procesos fundamentais.<br>Clasificacións.<br>Compoñentes dos motores.<br>Análise termodinámica.<br>Parámetros característicos.  |
| Bombeo de calor.                    | Definicións.<br>Ciclo de Carnot inverso.<br>Ciclo de compresión mecánica.<br>Bomba de calor.<br>Refrixeración por absorción.  |
| Aplicación das enerxías renovables. | Energía solar térmica.<br>Energía Xeotérmica.<br>Biomasa e combustibles residuais.  |
| Intercambiadores de calor.          | Análise de intercambiadores de calor.<br>Método NTU<br>Tipos de intercambiadores.   |
| -- Prácticas de laboratorio.        | - Determinación da entalpía de combustión.<br>- Estudo da propagación de chama.<br>- Estudo higrométrico do aire húmido.<br>- Estudo dos intercambiadores de calor.<br>- Estudo dos motores de 2T.<br>- Estudo dos motores de 4T.<br>- Estudo dunha bomba de calor.<br>- Balance enerxético dunha caldeira.<br>- Visita a unha sala de caldeiras. |

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                         | 18            | 20                 | 38           |
| Resolución de problemas                   | 12.5          | 24.5               | 37           |
| Prácticas con apoio das TIC               | 4             | 4                  | 8            |
| Prácticas de laboratorio                  | 15            | 5                  | 20           |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0             | 20                 | 20           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios   | 2             | 0                  | 2            |
| Traballo                                  | 0             | 15                 | 15           |
| Exame de preguntas obxectivas             | 2             | 8                  | 10           |

\*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 da materia obxecto de estudo.  |
| Resolución de problemas                   | Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará en aula e/ou laboratorio. Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. |
| Prácticas con apoio das TIC               | Simulación de procesos relacionados co contido da materia utilizando software específico.  |
| Prácticas de laboratorio                  | Experimentación de procesos reais en laboratorio que complementan os contidos da materia.  |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará fose da aula.  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías            | Descrición   |
|-------------------------|--|
| Lección maxistral       | As dúbidas resolveranse no horario de titorías de forma presencial ou a través do campus remoto, se procede. |
| Resolución de problemas | As dúbidas resolveranse no horario de titorías de forma presencial ou a través do campus remoto, se procede. |

### Avaliación

| Descrición | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|------------|---------------|------------------------|
|            |               |                        |

|   |   |    |            |             |
|---|---|----|------------|-------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Exame (escrito, oral,...) consistente na resolución de problemas e/ou cuestións relativas aos contidos da materia desenvolvida tanto nas sesións de teoría como de prácticas.<br>Devandito exame levará a cabo nas datas fixadas pola organización docente do centro, e permitirá alcanzar a nota máxima (10 puntos). | 60 | CB1<br>CB2 | CE7<br>CE17 |
| Traballo                                | Traballos individuais e/ou en grupo consistentes na utilización de software específico, resolución de casos prácticos,... relacionados cos contidos da materia. A realización destas tarefas permitirá alcanzar até un máximo do 20% da nota.   | 20 | CB1<br>CB2 | CE7<br>CE17 |
| Exame de preguntas obxectivas           | Durante o curso, os estudantes terán que realizar diferentes cuestionarios compostos por preguntas obxectivas teóricas e/ou de resolución de exercicios relacionados cos contidos.  | 20 | CB1<br>CB2 | CE7<br>CE17 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación continua (AC, 40%) será avaliada mediante o traballo e as probas obxectivas; os que renuncien oficialmente á AC terán que realizar un cuestionario específico (CE) na primeira oportunidade da convocatoria do curso.

Na segunda oportunidade (convocatoria de xullo), os alumnos que realicen a AC poderá escoller entre conservar a nota de AC ou realizar a CE da segunda oportunidade.

A convocatoria Fin de Carreira avaliarase integramente mediante un exame (100%), é dicir, non se terá en conta a AC do curso anterior.

Utilizarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (RD 1125/2003, do 5 de setembro, BOE do 18 de setembro).

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Agüera Soriano, José, **Termodinámica lógica y motores térmicos**, Ciencia 3, D.L.,

Çengel Y.A.; Boles M.A., **Termodinámica**, McGraw-Hill-Interamericana,

Moran M.J.; Shapiro H.N., **Fundamentos de termodinámica técnica**, Editorial reverté, S.A.,

Incropera, Frank P., **Fundamentos de transferencia de calor**, Prentice Hall,

#### Bibliografía Complementaria

Múñoz Domínguez, M.; Rovira de Antonio, A.J., **Ingeniería Térmica**, UNED,

Potter M.C.; Somerton C.W., **Termodinámica para ingenieros**, McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L.,

### Recomendacións

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>              |   |          |       |              |
|---|---|----------|-------|--------------|
| <b>Sistemas Integrados de Fabricación</b> |   |          |       |              |
| Materia                                   | Sistemas Integrados de Fabricación  |          |       |              |
| Código                                    | V04M141V01113   |          |       |              |
| Titulación                                | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores                               | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|   | 3   | OB       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición                        | Castelán  |          |       |              |
| Departamento                              |   |          |       |              |
| Coordinador/a                             | Peláez Lourido, Gustavo Carlos  |          |       |              |
| Profesorado                               | Areal Alonso, Juan José<br>Peláez Lourido, Gustavo Carlos   |          |       |              |
| Correo-e                                  | gupelaez@uvigo.gal  |          |       |              |
| Web                                       | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral                          | Coñecemento e caracterización das tecnoloxías e os procesos de fabricación de produtos con finalidade funcional mecánica para efectuar o *balanceamento das tecnoloxías e filosofías máis adecuadas para a integración dos devanditos sistemas nunha contorna industrial. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CB1                 | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.   |
| CB3                 | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB5                 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE1                 | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE3                 | CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.   |
| CE8                 | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.      |
| CE13                | CT12. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.   |
| CT9                 | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>   |   |
|--|---|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias  |
| Coñecemento dos procesos e os equipos de fabricación e taller.   | CB3<br>CB5<br>CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13<br>CT9        |
| Coñecemento de CAD, CAM e simulación de proceso.   | CB1<br>CB3<br>CB5<br>CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13        |
| Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais. | CB1<br>CB3<br>CB5<br>CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13<br>CT9 |



|   |   |
|---|---|
| Coñecemento de implantación e distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais). | CB1<br>CB3<br>CB5<br>CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13<br>CT9 |
| Coñecemento das tecnoloxías para a fabricación sustentable.   | CB1<br>CB3<br>CB5<br>CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13<br>CT9 |

## Contidos

| Tema   |  |
|--|--|
| A) Deseño de proceso a partir do produto. Reenxeñaría e Enxeñaría simultánea.  | 1.A Fabricación Integrada e CAD/CAM/CAE/CIM<br>2.A Reenxeñaría e Enxeñaría concorrente Ferramentas: PLM, Simulación etc.<br>3.A Deseño de produtos e de Sistemas de fabricación: Células-liñas-sistemas.   |
| B) Industrialización de produto e Planificación de fabricación   | 4.B Industrialización de produto<br>5.B Plan da Fabricación. Tecnoloxía de Grupos<br>6.B Control de Planta. Optimización e parametrización de variables de influencia.   |
| C) Sistemas de manutención industrial, máquinas de produción, e equipos de inspección e verificación en Fabricación. | 7.C Sistemas de Fabricación e de Manutención: Máquinas, Equipos e Ferramental para Fabricación manipulación e ensamblaxe<br>8.C Sistemas Integrados de Calidade, PRL e Medio.<br>9.C Técnicas, Equipos para mantemento, inspección, verificación e medición en Sistemas Integrados de Fabricación    |
| Prácticas en aula de informática e Proxectos: Distribución e optimización de Liñas e de Células de fabricación.      | Sistemas Integrados de Fabricación: enfoques, tipos, características, métodos e ferramentas utilizados na descrición e resolución de casos<br>Aplicación de tecnoloxías CAX na Industrialización: Procedementos produtivos, Selección de equipos, Implantación de liñas e de células de fabricación. |

## Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias               | 2             | 4                  | 6            |
| Prácticas con apoio das TIC             | 8             | 8                  | 16           |
| Lección maxistral                       | 10            | 10                 | 20           |
| Aprendizaxe baseado en proxectos        | 4             | 4                  | 8            |
| Exame de preguntas obxectivas           | 0.5           | 12                 | 12.5         |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0.5           | 12                 | 12.5         |

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

## Metodoloxía docente

|                                  | Descrición  |
|----------------------------------|---|
| Actividades introdutorias        | Recordatorios e exercicios de actualización nos contidos básicos de sistemas integrados de fabricación (en cada lección de aula e/ou prácticas poderanse propor estes exercicios e actividades). Presentación da materia. Introducción. Poderase realizar unha valoración do nivel de partida dos estudantes no ámbito dos procesos de fabricación mecánica para tratar organizar a docencia de forma axeitada. |
| Prácticas con apoio das TIC      | Desenvolvemento de elementos dun proxecto de deseño e/ou fabricación, realizados polos alumnos nas clases prácticas dos que deberán entregar o arquivo ou informe que corresponda.  |
| Lección maxistral                | Exposición básica de contidos. Resolución de exercicios, problemas e casos.   |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Traballos en grupo ou individuais desenvolvidos en formato de proxectos de deseño e fabricación integrada.  |

## Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|--------------|------------|
|--------------|------------|

|   |  |
|---|--|
| Aprendizaxe baseado en proxectos        | Realízase controis individualizados, tanto persoais como *grupales, do desenvolvemento dos proxectos propostos na materia como traballos de curso. Fanse *reunións ao longo do cuadrimestre en *tutorías tanto para o desenvolvemento como para a exposición dos resultados. Así mesmo se *reallizan as avaliacións individualizadas correspondentes da aptitude, calidade e actitude demostradas e expostas durante a realización do proxecto |
| Prácticas con apoio das TIC             | Faise un seguimento individualizado do desenvolvemento de cada práctica comprobando que os logros esperados sexan os adecuados en cada fase de execución de forma que a evolución na aprendizaxe sexa estruturada. Os *entregables son avaliados de forma individualizada e comunícase ao alumno, no seu caso, as carencias e necesidades de *subsanción dos documentos ou arquivos solicitados.   |
| <b>Probas</b>                           | <b>Descrición</b>  |
| Exame de preguntas obxectivas           | Avalíanse individualmente as competencias adquiridas a través dunha proba tipo test, descrita detalladamente no apartado de avaliación   |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Avalíanse individualmente as competencias adquiridas a través dunha proba escrita de resolución de problemas e/ou exercicios, descrita no apartado de avaliación   |

### **Avaliación**

|                                  | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |                           |     |
|----------------------------------|---|---------------|------------------------|---------------------------|-----|
| Prácticas con apoio das TIC      | Desenvolvemento de elementos dun proxecto de deseño e/ou fabricación, realizados polos alumnos nas clases prácticas dos que deberán entregar o arquivo ou informe que corresponda.<br>Resultados de Aprendizaxe:<br>- Coñecemento de *CAD, *CAM e simulación de proceso.<br>- Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais.<br>- Coñecemento de implantación e distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais).   | 20            | CB1<br>CB3<br>CB5      | CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13 | CT9 |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Traballos en grupo ou individuais desenvolvidos en formato de proxectos de deseño e fabricación, incluíndo actividades en clases prácticas e traballo autónomo dos alumnos.<br>Resultados de Aprendizaxe:<br>- Coñecemento de *CAD, *CAM e simulación de proceso.<br>- Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais.<br>- Coñecemento de implantación e distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais).  | 10            | CB1<br>CB3<br>CB5      | CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13 | CT9 |
| Exame de preguntas obxectivas    | Preguntas de elección múltiple, nas que cada resposta errada resta a probabilidade de acertar polo valor da pregunta<br>Resultados de Aprendizaxe:<br>- Coñecemento dos procesos e os equipos de fabricación e taller<br>- Coñecemento de *CAD, *CAM e simulación de proceso.<br>- Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais.<br>- Coñecemento de implantación e distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais).<br>- Coñecemento das tecnoloxías para a fabricación sustentable. | 35            | CB1<br>CB3<br>CB5      | CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13 | CT9 |

|   |  |    |                   |                           |     |
|---|--|----|-------------------|---------------------------|-----|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Aplicación de desenvolvementos e/ou cálculos cuantitativo tanto, para obtención de expresións ou valores de variables, parámetros etc., como de condicións de deseño e modelado de equipos, ferramentas e procesos en Sistemas Integrados de fabricación. Tanto de contidos de aula + laboratorio<br>Problemas de desenvolvemento e/ou cálculo cuantitativo ou de obtención de expresións ou valores máximos de cargas. Exercicios de desenvolvemento ou de obtención de condicións de modelado de equipos, procesos e sistemas de deseño e fabricación.<br>Resultados de Aprendizaxe:<br>- Coñecemento dos procesos e os equipos de fabricación e taller<br>- Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais.<br>- Coñecemento das tecnoloxías para a fabricación sustentable. | 35 | CB1<br>CB3<br>CB5 | CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13 | CT9 |
|---|--|----|-------------------|---------------------------|-----|

---

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

### **A.- ALUMNOS SEN AVALIACIÓN CONTINUA**

O alumno, neste caso, deberá realizar unha proba de avaliación ou exame final, proba escrita, de toda a materia que inclúe:

- Test (entre 3 e 7 puntos sobre 10) dun cuestionario composto por preto de 10 preguntas de elección múltiple (sobre todo cunha única resposta) na que cada resposta errada resta a probabilidade de corresponder ao valor da pregunta. Nas probas pódense facer preguntas tanto dos contidos desenvolvidos nas clases de aula como das clases prácticas.

- Problemas e/ou exercicios, de 3 a 7 puntos sobre 10, que poden ser temáticos desenvolvidos tanto nas aulas como nas clases prácticas.

Débase obter unha nota final igual ou superior a cinco puntos sobre 10 para aprobar a materia.

### **B.- ALUMNOS CON AVALIACIÓN CONTINUA**

2 probas (parciais e liberatorias) (35% da nota final de cada unha delas)

Última semana de outubro e última semana de decembro con clases presenciais. As probas realizaranse durante o tempo de clase e estarán compostas por preguntas de resposta múltiple (polo menos 5 preguntas) e problemas e/ou exercicios dun xeito similar ao indicado no caso da proba escrita descrita en A.

1 proba final escrita:

Realizarase en caso de ter fracasado algunhas das probas parciais e só se fará a proba da proba suspendida (test + problemas de clase e de laboratorio), nas mesmas condicións que as indicadas no parágrafo anterior.

Prácticas (20% da nota final):

Avaliaranse tanto a asistencia como os resultados.

Os diferentes resultados obtidos nas prácticas comunícanse ao longo de cada un deles. Os informes de cada práctica entregaranse como máximo durante a semana de finalización da mesma.

Proxecto (10% da nota final):

Grupos de traballo constituídos por 2 ou 3 alumnos.

Tempo estimado de realización dos proxectos: incluírá desde a segunda semana de prácticas ata a última semana de ensino. A entrega dos documentos requiridos no proxecto farase en FAITIC o u no campus Remoto na semana final previa ao peche de actas.

Será necesario ter un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada unha das dúas probas parciais para facer a media ponderada coas notas das seccións Prácticas e Proxectos e calcular aritmicamente a nota final resultante. En caso contrario, a nota final será unha suspensión máxima de 4,9, aínda que a puntuación global supere o cinco.

Débase obter unha nota final igual ou superior a cinco puntos sobre 10 para aprobar o curso.

### **SEGUNDA CONVOCATORIA:**

Na segunda convocatoria terase en conta o mesmo procedemento descrito en A para "Estudantes sen avaliación continua".

Compromiso ético: Espérase que o alumno teña un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento

non ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non cumpre os requisitos necesarios para aprobar a materia. No caso de que o comportamento non sexa ético, suspenderase coa nota global no curso que se estea a cursar de 0,0

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Groover, Mikell P., **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing**, 4ª, Pearson, 2016

#### **Bibliografía Complementaria**

Curtis, Mark A., **Planeación de Procesos**, 1ª, Limusa, 1998

Edward B. Magrab ... [et al.], **Integrated product and process design and development : the product realization process**, 2ª, CRC Press, 2010

W. David Kelton ... [et al.], **Simio and simulation: modeling, analysis, applications**, 3ª, Simio LLC, cop., 2014

John L. Burbidge, **Production flow analysis: for planning group technology**, 1ª, Oxford University Press, 1989

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Fabricación Mecánica/V04M141V01345

Enxeñaría de Fabricación Avanzada/V04M141V01321

Medios, Máquinas e Ferramentas de Fabricación/V04M141V01333

Fabricación Industrial/V04M141V01109

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |   |          |       |              |
|------------------------------|---|----------|-------|--------------|
| <b>Cálculo de Máquinas</b>   |   |          |       |              |
| Materia                      | Cálculo de Máquinas   |          |       |              |
| Código                       | V04M141V01114   |          |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial                  |          |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 3   | OB       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición           | Inglés  |          |       |              |
| Departamento                 |   |          |       |              |
| Coordinador/a                | Casarejos Ruiz, Enrique                                       |          |       |              |
| Profesorado                  | Casarejos Ruiz, Enrique                                       |          |       |              |
| Correo-e                     | e.casarejos@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                          | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a> |          |       |              |
| Descrición xeral             | Cálculo estándar e Numérico de Elementos Mecánicos            |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |  |
|---------------------|--|
| Código              |  |
| CE14                | CTI3. Capacidade para el diseño y ensayo de máquinas.  |
| CT9                 | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida. |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>  |              |
|---|--------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
| - Saber os compoñentes máis comúns das máquinas e o seu uso.- Saber calcular os elementos máis xeralmente utilizados en máquinas.- Saber os aspectos xerais da construción e cálculo de máquinas. | CE14<br>CT9  |

| <b>Contidos</b>   |   |
|---|---|
| Tema  |   |
| Introdución   | - Casos de Estudo e Aplicacións<br>- Temas Previos  |
| Eixos, Engrenaxes e Rodamentos                            | - Caracterización do elemento<br>- Detalles de Aplicación<br>- Selección e Cálculo Teóricos |
| Correas e Cadeas.<br>Tornillos de potencia.<br>Acoplos.   | - Caracterización do Elemento<br>- Detalles de Aplicación<br>- Selección e Cálculo Teóricos |
| Unións:<br>- Eixo- Cubo. Tolerancias<br>- Unións Roscadas | - Caracterización do Elemento<br>- Detalles de Aplicación<br>- Selección e Cálculo Teóricos |
| Integración de sistemas complexos                         | - Sistemas reductoras / multiplicadoras<br>- Casos de análise: deseño, avaliación           |

| <b>Planificación</b>                    |               |                    |              |
|---|---------------|--------------------|--------------|
|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Presentación                            | 10            | 0                  | 10           |
| Resolución de problemas                 | 6             | 0                  | 6            |
| Estudo de casos                         | 8             | 0                  | 8            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0             | 21                 | 21           |
| Estudo de casos                         | 0             | 30                 | 30           |

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

| <b>Metodoloxía docente</b> |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
|                            | Descrición                       |
| Presentación               | Presentación de Temas de Trabajo |
| Resolución de problemas    | Discusión de exercicios          |
| Estudo de casos            | Discusión de casos prácticos     |

## Atención personalizada

| Probas                                  | Descrición   |
|---|--|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Discusións individuais para a resolución de problemas e/ou os exercicios propostos.                    |
| Estudo de casos                         | Discusións individuais para solucionar as dúbidas relacionadas cos traballos e os proxectos propostos. |

## Avaliación

|   | Descrición                               | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|---|--|---------------|------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Resolución de exercicios e problemas     | 35            | CE14 CT9               |
| Estudo de casos                         | Resolución de casos realistas propostos. | 65            | CE14 CT9               |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación será feita segundo as puntuacións no dous bloques de traballo: # cálculo con estándares (35%) # caso-de-estudo: proxecto (65%). O alumn@ debe obter polo menos un 35% da puntuación en cada bloque para pasar a avaliación.

A avaliación continua farase considerando os exercicios e casos-de-estudo entregados. Si calquer alumn@ renuncia (oficialmente) á avaliación continua, a avaliación será feita co exame e os casos-de-estudo. A distribución da avaliación será de 35% para o exame e 65% para os casos-de-estudo.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

VVAA, **Shigley's mechanical engineering design**, McGraw-Hill,

### Bibliografía Complementaria

Norton, R., **Diseño de Máquinas**, Pearson, 2000

Mott, R.L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson, 2006

Ansys, **Ansys, documentation**,

VVAA, **SolidWorks documentation**,

## Recomendacións

### Materias que continúan o temario

Cálculo de Máquinas Avanzado/V04M141V01203

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía Térmica II**

|                       |   |          |       |              |
|-----------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia               | Tecnoloxía<br>Térmica II  |          |       |              |
| Código                | V04M141V01115   |          |       |              |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Enxeñaría<br>Industrial   |          |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 3   | OB       | 1     | 1c           |
| Lingua<br>impartición | Castelán<br>Inglés  |          |       |              |
| Departamento          |   |          |       |              |
| Coordinador/a         | Sieres Atienza, Jaime   |          |       |              |
| Profesorado           | Sieres Atienza, Jaime   |          |       |              |
| Correo-e              | jsieres@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                   |   |          |       |              |
| Descrición<br>xeral   | Nesta materia preténdese que o alumno adquira os coñecementos básicos para a selección, deseño e cálculo de instalacións de climatización (ventilación, refrixeración e calefacción). |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE9    | CET9. Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.   |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |
| CE16   | CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial   |
| CT1    | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT3    | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade . |
| CT5    | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |
| CT11   | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.  |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |  |
|--|--|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias                             |
| Coñecer e comprender os diversos sistemas e equipos utilizados nos sistemas de climatización, tanto de calefacción como de refrixeración | CE1<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |
| Coñecer e comprender os equipos de xeración de calor e/ou frío utilizados en sistemas de climatización                                   | CE1<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |
| Capacidade para calcular máquinas e motores térmicos e os seus compoñentes principais  | CE1<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

## Contidos

### Tema

#### 0. REVISIÓN TERMODINÁMICA E TRANSMISIÓN DE CALOR

1. Conceptos de enerxía, calor e traballo
2. Análisis de la masa e enerxía en sistemas pechados e abertos
3. Máquinas térmicas, máquinas frigoríficas e bombas de calor reversibles
4. Mecanismos de transmisión de calor
5. Resistencia térmica

#### 1. SICROMETRÍA

1. O aire húmido
2. Propiedades sicrométricas
3. Diagramas sicrométricos

#### 2. TRANSMISIÓN DE CALOR EN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

1. Introducción
2. Conducción
3. Convección
4. Radiación
5. Réximen transitorio
6. Intercambiadores de calor
- 6.1. Clasificación
- 6.2 Análisis

#### 3. TRANSFORMACIÓN SICROMÉTRICAS

1. Introducción
2. Mezcla adiabática de correntes
3. Recta de manobra e factor de quecemento sensible
4. Quecemento e arrefriado sensibles
5. Deshumidificación por arrefriado
6. Quecemento e humidificación
7. Humidificación adiabática
8. Quecemento e deshumidificación

#### 4. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

1. Introducción
  - 1.1 Concepto de carga térmica
  - 1.2. Conceptos de local, zona e edificio
  - 1.3 Tipos de cargas térmicas
2. Tipos de sistemas
3. Sistemas todo aire
  - 3.1. Fundamentos
  - 3.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 3.3. Cálculo do sistema
4. Sistemas todo auga
  - 4.1. Fundamentos
  - 4.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 4.3. Cálculo do sistema
5. Sistemas aire-auga
  - 5.1. Fundamentos
  - 5.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 5.3. Cálculo do sistema
6. Sistemas de expansión directa
  - 6.1. Fundamentos
  - 6.2. Descrición do sistema e compoñentes

## Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                         | 18            | 27                 | 45           |
| Prácticas de laboratorio                  | 6             | 6                  | 12           |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0             | 14                 | 14           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento     | 3             | 0                  | 3            |
| Exame de preguntas obxectivas             | 1             | 0                  | 1            |

\*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 da materia obxecto de estudo, onde se procurará a máxima participación do alumno, a través da súa implicación directa na formulación de cuestións e/ou problemas.  |
| Prácticas de laboratorio                  | Experimentación de procesos reais en laboratorio e que complementan os contidos da materia, completado coa utilización de software específico  |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará pola súa conta en base ás directrices dadas en en aula e/ou laboratorio. Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Salientarase o traballo en expor métodos de resolución e non nos resultados. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Prácticas de laboratorio | Formulación de dúbidas no horario de tutorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos |
| Lección maxistral        | Formulación de dúbidas no horario de tutorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos |

### Avaliación

|                                       | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas  |
|---------------------------------------|---|---------------|---|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Exame final na data fixada polo centro, que consistirá nun conxunto de probas escritas sobre os contidos de toda a materia. | 0-10          | CB4<br>CE1<br>CE9<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11                |
| Exame de preguntas obxectivas         | A nota correspondente á Avaliación Continua estará baseada en probas ou traballos   | 0-2           | CB4<br>CB5<br>CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación: a cualificación final (CF) do alumno determinarase tendo en conta a nota de avaliación continua (EC) e a do exame final (EF). A nota de avaliación continua puntuarase sobre 2 e a do exame final sobre 10. A cualificación final obtense segundo a seguinte expresión:

$$CF = EC + (10 - EC) \cdot EF / 10$$

Exemplos:

- EC=2 e EF=3. A cualificación final é  $CF = 2 + 8 \cdot 3 / 10 = 4.4$  (Suspenso)
- EC=2 e EF=3.75. A cualificación final é  $CF = 2 + 8 \cdot 3.75 / 10 = 5.0$  (Aprobado)
- EC=1 e EF=7. A cualificación final é  $CF = 1 + 9 \cdot 7 / 10 = 7.3$  (Notable)
- EC=0 e EF=9. A cualificación final é  $CF = 9$  (Sobresaliente)

Os puntos alcanzados por Avaliación Continua terán validez nas dúas convocatorias oficiais (1ª e 2ª edición) de exame do curso. Ningunha das cualificacións obtidas no exame final da primeira edición (de ningún tipo de avaliación realizada no exame final) gardarase para a segunda edición.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados...), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou as competencias da materia.

IMPORTANTE: esta é unha tradución da guía docente en castelán. En caso de conflito prevalecerá a versión en castelán.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Fundamentals**, ASHRAE, 2013  
 ASHRAE, **ASHRAE handbook. Refrigeration**, ASHRAE, 2014

Yunus A. Çengel, Afshin J. Ghajar, **Heat and mass transfer : fundamentals &&&& applications**, McGraw-Hill Education, 2015

---

#### **Bibliografía Complementaria**

ASHRAE, **ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-conditioning systems and equipment**, ASHRAE, 2012

ASHRAE,, **ASHRAE handbook : heating, ventilating and air-conditioning applications**, ASHRAE, 2015

Wang S.K., **Handbook of air conditioning and refrigeration**, Mc Graw-Hill, 2001

Torrella Alcaraz E., Navarro Esbrí J., Cabello López R., Gómez Marqués F., **Manual de climatización**, AMV Ediciones, 2005

Carrier Air Conditioning Company, **Manual de aire acondicionado**, Marcombo,, 2009

---

---

#### **Recomendacións**

---

#### **Outros comentarios**

Recoméndase haber cursado materias onde se impartan contidos de termodinámica, transmisión de calor e tecnoloxía térmica.

Además, o alumno debe de ter coñecementos previos sobre Sicrometría e transformacións sicrométricas.

En caso de conflito, prevalecerá a versión castelán desta guía.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |  |          |       |              |
|------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Máquinas Hidráulicas</b>  |  |          |       |              |
| Materia                      | Máquinas Hidráulicas   |          |       |              |
| Código                       | V04M141V01116  |          |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 3  | OB       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición           |  |          |       |              |
| Departamento                 |  |          |       |              |
| Coordinador/a                | Martín Ortega, Elena Beatriz<br>Meis Fernández, Marcos   |          |       |              |
| Profesorado                  | Martín Ortega, Elena Beatriz<br>Meis Fernández, Marcos   |          |       |              |
| Correo-e                     | mmeis@uvigo.es<br>emortega@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                          |  |          |       |              |
| Descrición xeral             | *Matería que capacita para analizar e proxectar máquinas de fluídos, as súas instalacións e a súa explotación. Así mesmo capacita para proxectar instalacións *neumáticas e hidráulicas e *dimensionar os seus elementos |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CE1                 | CET1. Proxectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.   |
| CE9                 | CET9. Saber comunicar as conclusións []y los conocimientos y razones últimas que las sustentan[] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.   |
| CE10                | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |
| CE16                | CT15. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalacións de calor y frío industrial  |
| CT1                 | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT3                 | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade . |
| CT5                 | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |
| CT11                | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>   |   |
|--|---|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias  |
| Capacidade para analizar e proxectar máquinas de fluídos, as súas instalacións e a súa explotación     | CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |
| Capacidade para proxectar instalacións *neumáticas e hidráulicas e para *dimensionar os seus elementos | CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

| <b>Contidos</b> |  |
|-----------------|--|
| Tema            |  |
| 1. Introduccion | Teoría xeral do deseño de Máquinas hidráulicas |

|   |   |
|---|---|
| 2. Deseño de turbobombas                                | 1. Deseño de turbobombas radiais ou centrífugas<br>2. Deseño de turbobombas axiais e diagonais<br>3. Elementos constitutivos de turbobombas<br>4. Selección e regulación de bombas  |
| 3. Deseño de turbinas de acción e reacción              | Turbinas de acción:<br>1. Proxecto de turbinas Pelton<br>Turbinas de reacción:<br>2. Proxecto de turbinas axiais. Kaplan<br>3. Proxecto de turbinas radiais. Francis<br>4. Elementos constitutivos de turbinas hidráulicas<br>5. Centrais hidroeléctricas |
| 4. Turbomáquinas compostas. Transmisións hidrodinámicas | 1. Clasificación<br>2. Teoría xeral<br>3. Turboacoplamentos<br>4. Turboacoplamentos con variadores de velocidade<br>5. Turboconvertidores de par<br>6. Transmisións hidráulicas múltiples<br>7. Freo hidrodinámico  |
| 5. Deseño e selección de elementos pneumáticos          | Deseño de MNDP Máquinas Neumáticas de Desprazamento Positivo: Compresores, Motores e Actuadores lineais   |
| 6. Deseño e selección de elementos hidráulicos          | Deseño de válvulas hidráulicas: Válvulas e elementos de control, constitutivos dos circuitos hidráulicos<br><br>Deseño de elementos de hidráulica: Deseño de Elementos Auxiliares dos Circuitos Hidráulicos   |
| Practicas   | 1. Deseño de Máquina hidráulica a través de CFD. Software Fluent<br>2. Deseño e análise de perfís hidrodinámicos con software Xfoil   |

### Planificación

|                             | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Resolución de problemas     | 9             | 18                 | 27           |
| Prácticas con apoio das TIC | 4.5           | 0                  | 4.5          |
| Traballo tutelado           | 9.5           | 20                 | 29.5         |
| Lección maxistral           | 9             | 5                  | 14           |

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

### Metodoloxía docente

|                             | Descrición  |
|-----------------------------|---|
| Resolución de problemas     | Resolución de problemas ou exercicios de carácter práctico e/ou teórico |
| Prácticas con apoio das TIC | Prácticas de deseño de máquinas con software Fluent                     |
| Traballo tutelado           | Traballos en grupo de deseño de compoñentes de Máquinas Hidráulicas     |
| Lección maxistral           | Clases en aula  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición   |
|-------------------|--|
| Traballo tutelado | Atenderase aos alumnos en *tutorías para resolver as dúbidas que poidan xurdir |

### Avaliación

|                             | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas                      |
|-----------------------------|---|---------------|---|
| Resolución de problemas     | Exame/é de avaliación continúa dos contidos impartidos na materia | 35            | CE1 CT1<br>CE9 CT3<br>CE10 CT5<br>CE16 CT11 |
| Prácticas con apoio das TIC | Avaliarase a práctica final realizada polo alumno                 | 15            | CE1 CT1<br>CE9 CT3<br>CE10 CT5<br>CE16 CT11 |
| Traballo tutelado           | Avaliarase o traballo realizado sobre o deseño da *MH asignada    | 50            | CE1 CT1<br>CE9 CT3<br>CE10 CT5<br>CE16 CT11 |

---

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

A avaliación continua representa o 50% da nota, que se manterá para a segunda convocatoria e se avaliará nas sesións de prácticas (15%) e no/o exame/é de avaliación continua (35%).

O 50% restante se avaliará cun traballo en grupo de deseño de componentes/máquinas hidráulicas. Avaliarase tanto a memoria do traballo, como a presentación do mesmo e a contestación ás preguntas sobre o traballo realizadas polo profesorado (orais ou escritas)

Non é necesario sacar unha nota mínima en cada parte para facer a media da materia

Os alumnos aos que se lles concedeu oficialmente a renuncia á Avaliación Continua, o traballo en grupo de deseño de compoñentes/máquinas hidráulicas (do que se avaliará tanto a memoria do traballo, a presentación do mesmo e a contestación ás preguntas realizadas polo profesorado (orais ou escritas)) terá un peso dun 100% na calificación final na materia

Segunda convocatoria: A avaliación continua (50%) gardarase para a segunda convocatoria. O 50% restante avaliarase cun traballo de deseño de componentes/máquinas hidráulicas da mesma maneira que na primeira convocatoria

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, uso de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non acada os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a calificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

---

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

---

### **Bibliografía Básica**

Viedma A., Zamora B., **Teoría y Problemas de máquinas hidráulicas**, 3ª Ed., Horacio Escarabajal Editores., 2008

Mataix, C., **Turbomáquinas Hidráulicas**, Editorial ICAI, 1975

Mataix, C., **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas**, Editorial del Castillo S.A., 1986

### **Bibliografía Complementaria**

Hernández Krahe, J. M., **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas**, UNED, 1998

Creus, A., **Neumática e Hidráulica.**, Marcombo Ed., 2011

Karassik, I. J., **Pump Handbook**, 2ª ed., Nueva York, McGraw-Hill., 1986

Krivchenko, G., **Hydraulic Machines: Turbines and Pumps**, 2ª ed., Lewis, 1994

Nechleba, M., **Hydraulic Turbines**, Constable, London, 1957

---

## **Recomendacións**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Procesos Químicos**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Diseño de Procesos Químicos  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01117  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 3  | OB       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición | Castelán   |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Canosa Saa, José Manuel  |          |       |              |
| Profesorado        | Canosa Saa, José Manuel  |          |       |              |
| Correo-e           | jcanosa@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                |  |          |       |              |
| Descrición xeral   | La materia está orientada ao deseño e estudo e simulación de las plantas de la industria de procesos químicos: alimentación, farmacéutica, *petroquímica, produtos intermedios, etc. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.                                  |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo. |
| CE15   | CT14. Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.  |
| CT1    | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.                                  |
| CT2    | ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.              |
| CT5    | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.                                   |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
|---|--------------|
| - Capacidade para seleccionar variables de deseño, condicións de operación e equipamento.                                   | CE1          |
| - Coñecemento para modelar procesos batch.  | CE10         |
|   | CE15         |
|   | CT1          |
|   | CT2          |
|   | CT5          |
| Dominar la terminología específica de la simulación. de procesos.   | CE1          |
|   | CT1          |
| Dominar los conceptos de separación por transferencia de materia y de ingeniería de las reacciones químicas.                | CE15         |
|   | CT1          |
| Identificar los procesos y operaciones implicados en carboquímica, petroquímica e industrias del sector químico en general. | CE10         |
|   | CE15         |
| Desarrollar proyectos: estudio de ejemplos prácticos de simulación y optimización de procesos químicos.                     | CE1          |
|   | CT1          |
|   | CT2          |
|   | CT5          |

**Contidos**

|   |  |
|---|--|
| Tema  |  |
| TEMA 1. Introducción ao Deseño de Procesos Químicos | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos básicos.</li> <li>- Diagramas de fluxo</li> <li>- Grados de liberdade</li> <li>- Fundamentos da Simulación.</li> <li>- Simulación de operacións unitarias:</li> <li>- Mezcladores e divisores de correntes.</li> <li>- Elementos impulsores de fluídos. Válvulas, bombas, turbinas, etc.</li> <li>- Equipos para o intercambio de calor.</li> </ul> |

TEMA 2. Operacións de Transferencia de materia. - Relacións de equilibrio.  
 - Equilibrio entre fases a partir de ecuacións de estado, coeficientes de actividade.  
 - etapas de equilibrio.  
 - Simulación de operacións de separación.  
 - Simulación das operacións de destilación súbita, rectificación, extracción e absorción.  
 - Variables de deseño.- Dimensionamiento de equipos para las operacións de separación.  
 - Ejemplos: Simulación de operacións de separación.

TEMA 3. Reactores químicos

- Introducción. - Cinética Química.  
 - Reactor de equilibrio. Reactor CSTR. Reactor PFR.  
 - Reactores en serie.  
 - Reactores con recirculación  
 - Variables de deseño de reactores  
 - Exemplos: Simulación de reactores químicos.

TEMA 4. Simulación de procesos químicos con ASPEN-HYSYS.

- Análisis del diagrama de flujo  
 Simulación e análise do comportamento de plantas químicas.  
 - Optimización y control de procesos químicos.  
 -- Exemplos prácticos: Petroquímica, productos químicos, etc.

### Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 12            | 15                 | 27           |
| Prácticas con apoio das TIC   | 12            | 24                 | 36           |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 0                  | 2            |
| Práctica de laboratorio       | 2             | 8                  | 10           |

\*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 y directrices dun traballo, exercicios prácticos y de un proxecto a desenvolver polo estudante.  |
| Prácticas con apoio das TIC | Actividades de aplicación dos coñecementos a situación concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo.<br>Desenvólvense en espazos con software especializado (aulas informáticas).<br><br>Aplicación de los coñecementos en el simulador ASPEN -Hysys. Adquisición de habilidades básicas e procedimentais en relación coa materia, a través exemplos prácticos. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Prácticas con apoio das TIC | Orientarase ao alumno na adquisición de habilidades básicas e resolución de problemas relacionadas coa materia obxecto de estudo. Realizarase un seguimento do progreso do alumno. |

### Avaliación

| Descrición | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|------------|---------------|------------------------|
|------------|---------------|------------------------|

|                               |   |    |                     |            |
|-------------------------------|---|----|---------------------|------------|
| Exame de preguntas obxectivas | Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta con elección múltiple.<br><br>Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades. | 50 | CE1<br>CE10<br>CE15 | CT1<br>CT5 |
| Práctica de laboratorio       | Caso práctico: Redacción, entrega e exposición dun traballo sobre simulación dunha planta química.<br>Uso de ferramentas de simulación  | 50 | CE1<br>CE15         | CT2<br>CT5 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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, por exemplo) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

A. J. Gutierrez, **Diseño de Procesos en Ingeniería Química**, Reverté, 2003

A. P. Guerra, **Estrategias de modelado, simulación y optimización de procesos químicos**, Síntesis, 2006

Robin Smith, **Chemical process design and integration**, Wiley & Sons, 2º Ed., 2016

Turton, R., **Analysis, synthesis and design of chemical processes**, Prentice-Hall, 2012

Pedro J. Martínez de la Cuesta, Eloísa Rus Martínez, **Operaciones de separación en ingeniería química : métodos de cálculo**, Pearson Educación, 2004

#### Bibliografía Complementaria

W. D. Seider, **Product and Process Design Principles.**, John Wiley & Sons, 2010

Rudd, Watson, **Estrategia en Ingeniería de Procesos**, Alhambra, 1976

P. Ollero de castro, **Instrumentación y control en plantas químicas**, Síntesis, 2012

Felder, Richard M., **Principios elementales de los procesos químicos**, Addison-Wesley Iberoamericana, 2003

### Recomendacións

#### Outros comentarios

Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Sistemas Electrónicos Industriais**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Diseño de Sistemas Electrónicos Industriais   |          |       |              |
| Código             | V04M141V01118   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5   | OB       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición | Inglés  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Soto Campos, Enrique<br>Lago Ferreiro, Alfonso  |          |       |              |
| Profesorado        | López Sánchez, Óscar<br>Nogueiras Meléndez, Andres Augusto<br>Soto Campos, Enrique  |          |       |              |
| Correo-e           | esotoc@uvigo.es<br>alago@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral   | O obxectivo da materia é dotar ao estudante dos coñecementos necesarios para o deseño, selección e implantación de sistemas electrónicos industriais. |          |       |              |

En caso de discrepancia entre esta tradución ao galego, a única guía válida é a redactada en castelán.

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CE1    | CET1. Proxectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE5    | CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.  |
| CE18   | CTI7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.   |
| CT1    | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT3    | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade . |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.  |

**Resultados de aprendizaxe**

|   |                    |
|---|--------------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias       |
| Capacidade para especificar sistemas electrónicos de potencia.  | CE1<br>CE18<br>CT1 |
| Capacidade para especificar sistemas electrónicos dixitais baseados en microcontroladores para instrumentación e control industrial | CE1<br>CE18<br>CT1 |
| Capacidade para especificar sistemas electrónicos para a comunicación entre elementos de control industrial                         | CE1<br>CE18<br>CT1 |
| Capacidade para especificar a análise, deseño e implantación de equipos electrónicos  | CE5<br>CT3<br>CT9  |
| Capacidade para aplicar as tecnoloxías de Confiabilidade (RAMS) aos equipos electrónicos  | CE5<br>CT3<br>CT9  |

**Contidos**

|   |  |
|---|--|
| Tema  |  |
| Tema 1: Introducción aos Microcontroladores | Introdución. Compoñentes dun microcontrolador. Arquitecturas segundo a interconexión coa memoria. Arquitecturas segundo o xogo de instrucións. Criterios de selección. |

|   |  |
|---|--|
| Tema 2: Características dos Microcontroladores  | Introdución. Descrición xeral da estrutura interna. Unidade aritmética e lóxica. Memoria de Programa. Memoria de Datos. Periféricos. Microcontroladores ESP32.   |
| Tema 3: Programación dun Microcontrolador. Xogo de Instrucións.                         | Concepto de programa informático. Nivel de abstracción. Estrutura das instrucións. Clasificación das instrucións. Linguaxe C.  |
| Tema 4: Periféricos dun Microcontrolador  | Introdución. Conceptos básicos de E/S paralelo. Control de transferencia. Estructuras de E/S. Estructura básica dun temporizador. Temporizadores/Contadores no ESP32. Interrupcións. Interrupcións no ESP32.   |
| Tema 5: Comunicacións Industriais   | Elementos dun sistema de comunicacións. Parámetros de selección e deseño: Espectro electromagnético, dominios do tempo e da frecuencia, ruído.   |
| Tema 6: Fontes de Alimentación Lineais e Conmutadas                                     | Introdución ás fontes lineais. Rectificadores. Filtrado da tensión rectificada. Tipos de reguladores. Elementos do regulador. Reguladores integrados. Introdución ás fontes de alimentación conmutadas.  |
| Tema 7: Convertedores Alterna-Continua  | Introdución. Clasificación. Rectificación non controlada. Asociación de equipos rectificadores. Rectificación trifásica. Avaliación de perdas.   |
| Tema 8: Convertedores Alterna-Alternas  | Introdución. Clasificación. Reguladores de alterna. Control de reguladores. Interruptores de alterna. Cicloconvertedores.  |
| Tema 9: Convertedores Continua-Alternas   | Introdución. Clasificación. Invertedores monofásicos. Invertedores Trifásicos. Control da tensión de saída. Filtrado.  |
| Tema 10: Convertedores Continua-Continua  | Introdución. Clasificación. Convertedor reductor. Convertidor elevador. Convertedor reductor-elevador. Tipos de control.   |
| Tema 11: Sistemas de Alimentación Ininterrompida  | Introdución. Variacións na subministración eléctrica. Solucións: tipos de SAI. Elección dun SAI.   |
| Tema 12: Confiabilidade de Compoñentes Electrónicos, Circuitos, Sistemas e Instalacións | Introdución e definicións. Confiabilidade. Infiabilidade. Outros parámetros. Compoñentes electrónicos: mecanismos e modos de fallo. Confiabilidade de ensamblados e compoñentes de conexión. Cálculo de taxas de fallo de compoñentes electrónicos. Sistemas serie e paralelo. Sistemas redundantes: tipos, cálculo e optimización.  |
| Tema 13: Dispoñibilidade, Mantenibilidade e Seguridade                                  | Introdución. Definicións. Dispoñibilidade de sistemas serie e paralelo. Definicións e tipos de mantemento. Parámetros da mantenibilidade. Determinación de parámetros da mantenibilidade. Aplicacións e variables críticas en circuitos, sistemas e instalacións. Definicións asociadas á seguridade. Sistemas electrónicos para aplicacións de seguridade. Normativas aplicables. |
| Práctica 1: Contorna de Programación e Depuración de Aplicacións de Microcontroladores  | Presentación das ferramentas informáticas e do hardware dispoñible para o deseño, simulación e proba de aplicacións baseadas en microcontroladores da familia ESP32.   |
| Práctica 2: Comunicacións en Paralelo   | Programar e comprobar o funcionamento dos periféricos de comunicacións paralelo dun microcontrolador da familia ESP32.   |
| Práctica 3: Rectificación Non Controlada  | Circuíto rectificador monofásico de media onda con carga R-L. Circuíto rectificador monofásico de media onda con carga R-L e diodo de libre circulación. Circuíto rectificador monofásico con carga R-L e diodo de libre circulación.  |
| Práctica 4: Invertedores  | Análise dun invertedor monofásico en ponte completa. Modulación PWM.   |
| Práctica 5: Convertedor Continua-Continua   | Análise dun convertedor reductor. Modo de funcionamento continuo e descontinuo. Regulación de carga.   |
| Práctica 6: Confiabilidade de Circuitos Electrónicos                                    | Estudo e análise da confiabilidade dun circuíto electrónico segundo MIL-HDBK-217F. Aplicación a sistemas con redundancias serie e paralelo.  |

## Planificación

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias                            | 0             | 48                 | 48           |
| Lección maxistral                                    | 16            | 0                  | 16           |
| Resolución de problemas                              | 10            | 0                  | 10           |
| Prácticas de laboratorio                             | 12            | 0                  | 12           |
| Resolución de problemas de forma autónoma            | 0             | 19.5               | 19.5         |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 3             | 0                  | 3            |
| Autoavaliación                                       | 4             | 0                  | 4            |

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

## Metodoloxía docente

Descrición

## Actividades introductorias Preparación previa das sesións teóricas de aula:

Con antelación á realización das sesións teóricas, os alumnos disporán dunha serie de materiais necesarios para o seguimento das sesións maxistrais.

## Preparación previa das prácticas de laboratorio:

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.

|   |  |
|---|--|
| 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 se lle achegaron ao alumno. Deste xeito propíciase a participación activa do estudante, que terá ocasión de expor dúbidas e preguntas durante a sesión.   |
| 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 de grupo permita propiciarse unha participación o máis activa posible dos estudantes.  |
| Prácticas de laboratorio                  | Desenvolveranse nos horarios establecidos pola dirección do centro. As sesións realizáanse en grupos de dous alumnos e estarán supervisadas polo profesor, que controlará a asistencia e valorará o aproveitamento das mesmas. Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará os resultados correspondentes.  |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Estudo de consolidación e repaso das sesións presenciais.<br><br>Despois de cada sesión teórica de aula o alumno debería realizar de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso para deixar resoltas 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 se utilicen estas dúbidas ou cuestións como elemento de *realimentación do proceso de ensino-aprendizaxe. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                              | Descrición   |
|---|--|
| Prácticas de laboratorio                  | No horario de tutorías os estudantes poderán consultar co profesor para recibir orientación e apoio académico. Esta orientación e apoio tamén poderá solicitarse mediante correo electrónico, aínda que este modo de atención é aconsexable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual. |
| Resolución de problemas de forma autónoma | No horario de tutorías os estudantes poderán consultar co profesor para recibir orientación e apoio académico. Esta orientación e apoio tamén poderá solicitarse mediante correo electrónico, aínda que este modo de atención é aconsexable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual. |

## Avaliación

|  | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|--|---|---------------|------------------------|
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | <p>As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Unha asistencia mínima da 80%</li><li>- Puntualidade.</li><li>- Preparación previa do prácticas</li><li>- Aproveitamento da sesión</li></ul> <p>As sesións prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación.</p> <p>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 das mesmas. xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento das mesmas.</p> <p>A nota final de prácticas será a media das notas obtidas en cada práctica; excepto Ila asistencia é inferior ao 80%, nese caso, a nota final será de 0 puntos.</p> | 30            | CE18 CT1               |

Consistirá na realización individual de 3 probas relativas a bloques temáticos.

As probas poderanse realizar por medios telemáticos en horas presenciais ao longo do cuatrimestre, e neste caso, o seu corrección será automática e inmediata.

As probas poderán consistir en preguntas tipo test, preguntas de resposta pechada e problemas de análises con resposta numérica.

Cada proba terá unha puntuación máxima de 10 puntos e a cualificación final desta avaliación será o promedio das tres probas.

Para poder facer dita media é necesario obter, en cada unha das probas, unha nota mínima de 2 puntos sobre 10.

Si algunha das probas non alcanza os 2 puntos sobre 10, a nota desta proba será a nota final.

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Pautas para o avance e a recuperación: No caso de que un alumno non aprobe a materia na primeira convocatoria, dispón dunha segunda convocatoria no presente curso académico. A cualificación final correspondente a esta segunda convocatoria obterase como resultado de sumar as seguintes notas:

- a nota obtida na avaliación das prácticas de laboratorio na primeira convocatoria, cun peso do 30% da cualificación final.- a nota obtida na avaliación dun exame final realizado esta convocatoria que englobará contidos de toda a materia.

O peso desta nota é do 70% da cualificación final. Para aprobar a materia nesta segunda convocatoria é necesario obter unha puntuación final igual ou superior a 5 puntos.

Unha vez finalizado o presente curso académico a nota obtida na proba final perde a súa validez. A nota obtida na avaliación de prácticas manterase, agás que o alumno desexa facelas novamente.

Avaliación estudantes con renuncia a avaliación continua. Os estudantes aos que lles foi concedida a renuncia á avaliación continua terán que realizar un exame teórico (na data fixada pola dirección do centro) e un exame práctico en laboratorio (na data que se propoña en función da dispoñibilidade do laboratorio), sobre unha puntuación máxima de 10 puntos cada un. A nota final será a media de ambas as e para superar a materia o estudante terá que obter, polo menos, unha nota media superior a 5 puntos.

Compromiso ético. Espérase que o alumno presente un comportamento ético correcto. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Massimo Banzi, Michael Shiloh, **Introducción a Arduino**, 978-8441537446, Anaya, 2015

Blake, R., **Electronic Communication Systems**, Delmar Thomson Learning, 2001

Rashid, M. H., **Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2015

#### Bibliografía Complementaria

Ballester, E. y Piqué, R., **Electrónica de Potencia: Principios Fundamentales y Estructuras Básicas**, Marcombo, 2011

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

Creus Solé, A., **Fiabilidad y Seguridad: Su aplicación en procesos industriales, 2ª Ed.**, Marcombo, 2005

**MIL-HDBK-338B: Electronic Reliability Design Handbook**, 1998

Kales, P., **Reliability: for technology, engineering, and management**, Pearson-Prentice Hall, 1998

Rashid, M. H., **Power Electronics. Circuits, Devices, and Applications**, Pearson, 2014

### Recomendacións

#### Outros comentarios

Recoméndase aos alumnos manter un perfil actualizado na plataforma FAITIC.

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

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

Nas diferentes probas aconséllase aos estudantes que xustifiquen todos os resultados que consigan. Á hora de puntuar 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, non presentar faltas de ortografía e caracteres ou símbolos ilexibles, porque afectarán á puntuación final.

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

Durante a realización da proba individualizada non se poderán utilizar apuntamentos nin libros, e os teléfonos móbiles deberán estar apagados.

As traducións ao galego e inglés son a título informativo. En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>               |  |          |       |              |
|--|--|----------|-------|--------------|
| <b>Automatización e Control Industrial</b> |  |          |       |              |
| Materia                                    | Automatización e Control Industrial  |          |       |              |
| Código                                     | V04M141V01119  |          |       |              |
| Titulación                                 | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                                | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|  | 4.5  | OB       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición                         | Castelán   |          |       |              |
| Departamento                               |  |          |       |              |
| Coordinador/a                              | Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan  |          |       |              |
| Profesorado                                | Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan  |          |       |              |
| Correo-e                                   | epaz@uvigo.es<br>juansaez@uvigo.es   |          |       |              |
| Web  | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |          |       |              |
| Descrición                                 | Nesta materia o alumno avanza nas técnicas de control e automatización xa iniciadas nos estudos de grao. xeral |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CE7                 | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares. |
| CE19                | CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.   |
| CT1                 | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT9                 | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>   |              |
|--|--------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias |
| - Coñecementos xerais sobre o control en variables de estado.  | CE7          |
| - Coñecementos aplicados de técnicas de control moderno como control *óptimo e estimación do *vector de estado.                | CE19<br>CT1  |
| - Comprensión dos aspectos básicos sobre supervisión de procesos industriais.  | CT9          |
| - Coñecemento dos sistemas informáticos utilizados na industria para a supervisión, *monitorización, e *interfaz home-máquina. |              |
| - Coñecemento das tecnoloxías informáticas empregadas para a integración da información industrial.                            |              |
| - Comprender os aspectos básicos das comunicacións en plantas industriais.   |              |
| - Ser capaz de deseñar sistemas de control e automatización industrial.  |              |

| <b>Contidos</b>  |   |
|--|---|
| Tema   |   |
| Tema 1. Introducción e repaso de conceptos básicos. (2*h)                    | Sistemas dinámicos. Sistemas en tempo continuo e en tempo discreto. Función de transferencia *vs representación interna.  |
| Tema 2. *Realimentación lineal do *vector de estado. (4*h)                   | *Observabilidade e *controlabilidade. Asignación de polos. Fórmula de *Ackerman. Especificacións temporais.   |
| Tema 3. O controlador lineal *cuadrático.(2*h)                               | Regulador *óptimo *cuadrático. Horizonte infinito. Estabilidade. Regulación das saídas. Elección das matrices de *ponderación. Seguimento de referencias.             |
| Tema 4. Estimación de estado (2*h)   | Observador de estado. Estimación do *vector de estado: filtro de *Kalman. Filtro de *Kalman estendido. Control *LQG.  |
| Tema 5. Comunicacións Industriais  | Redes industriais. Protocolos de comunicacións industriais. Sistemas inalámbricos industriais.  |
| Tema 6. Sistemas de supervisión industrial e *Interfaces home máquina (*IHM) | Funcionalidades de supervisión e *IHM. Tecnoloxías de sistemas de supervisión industrial e *IHM. Deseño funcional da interacción home máquina conforme a normativa.   |
| Tema 7. Integración de Sistemas industriais.                                 | Integración: Integración vertical, horizontal, de tecnoloxías, de datos. Arquitecturas e funcionalidades industriais integradas. Tecnoloxías de integración de datos. |
| Práctica 1. Exercicio *introductorio de control *multivariable.              | Modelado dun sistema dinámico. Simulación con *Matlab e *Simulink. *Controlabilidade e *Observabilidade. Avaliación de resultados.                                    |

|  |   |
|--|---|
| Práctica 2. Regulador por *realimentación do *vector de estado | Determinación das especificacións temporais. Control mediante asignación de polos (*Ackerman). Efecto das non-*linealidades.  |
| Práctica 3. Control *óptimo *cuadrático                        | Control por realimentación óptima do vector de estado. Aplicación á estabilización e control de posición dun semicuadríptero. |
| Práctica 4. Estimación de estado e control *LQG.               | Filtro de *Kalman para a *estimación e variables.   |
| Práctica 5. *Interfaz Home Máquina                             | Realización de *IHM sobre panel industrial.   |
| Práctica 6.  | Informática industrial para a integración: Bases de Datos   |
| Práctica 7.  | Deseño e realización unha Integración vertical dun proceso industrial.  |

### Planificación

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio                             | 16            | 16                 | 32           |
| Lección maxistral                                    | 20            | 20                 | 40           |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 12.5               | 12.5         |
| Exame de preguntas obxectivas                        | 2             | 12                 | 14           |
| Presentación   | 2             | 12                 | 14           |

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

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición   |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | Prácticas en laboratorios tecnolóxicos e/ou aula informática para pór en práctica os coñecementos aprendidos en clase. Prácticas extensas conformando *mini proxectos de control. No posible utilízanse plantas reais a escala, xunto con ferramentas de simulación e control en tempo real. En xeral as prácticas de laboratorio terán unha duración de dúas horas e realizaranse nos laboratorios tecnolóxicos do *Dpto. ou en aulas informáticas. |
| Lección maxistral        | Clases de teoría utilizando lousa e transparencias, reforzadas con exercicios resoltos, ben en clase ou ben no laboratorio con axuda de medios informáticos. Ademais, como apoio ás clases teóricas, nalguna ocasión poderanse pasan vídeos e realizaranse presentacións e simulacións utilizando o canón proxector.   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías   | Descrición   |
|--|--|
| Lección maxistral                                    | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |
| Prácticas de laboratorio                             | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |
| Probas   | Descrición   |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |
| Presentación   | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |

### Avaliación

|  | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|--|--|---------------|------------------------|
| Prácticas de laboratorio                             | Asistencia e participación activa nas prácticas de laboratorio   | 10            | CE7 CT1<br>CE19 CT9    |
| Lección maxistral                                    | Asistencia e participación activa nas clases de teoría   | 0             | CE7 CT1<br>CE19 CT9    |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Entrega de memorias de prácticas seleccionadas. Valoraranse xunto coa asistencia e *participación nas prácticas                  | 10            | CE7 CT1<br>CE19 CT9    |
| Exame de preguntas obxectivas                        | Exame con parte de teoría, consistente en preguntas breves ou tipo test, e parte de problemas. Duración non superior a 2,5 horas | 40            | CE7 CT1<br>CE19        |
| Presentación   | Presentación oral dun traballo realizado en grupo, relacionado coa temática da materia.  | 40            | CE7 CT1<br>CE19 CT9    |

---

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

Realizaranse os exames oficiais nas datas establecidas polo centro. Cada exame constará de dous partes independentes: a primeira correspondente á parte de Control e a segunda correspondente á parte de Automatización Industrial, ambas co mesmo peso na nota final. Cunha cualificación igual ou superior a 4 (sobre 10) considéranse compensables. En caso de aprobar só una das partes, a súa nota se garda ata a convocatoria extraordinaria do mesmo curso. Dentro de cada parte, poderase establecer requisitos de cualificacións mínimas.

Os criterios de valoración serán específicos de cada proba.

A cualificación global será unha suma ponderada das notas de exame xunto coas prácticas de laboratorio [que se consideran obrigatorias] e traballos opcionais para subir nota. Os alumnos que non superasen as prácticas en avaliación continua, poderán realizar un exame de prácticas.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

---

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

---

### **Bibliografía Básica**

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer., **Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos**, 2005,

### **Bibliografía Complementaria**

Katsuhiko Ogata, **Ingeniería de control moderna**, 2008,

Anibal Ollero, **Control por computador**, 1991,

---

---

## **Recomendacións**

---

## **Outros comentarios**

---

Para seguir con éxito a materia requírese repasar e ter frescos os conceptos e competencias relacionados cos fundamentos de control e automatización/automática.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

---



| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                      |  |          |       |              |
|---|--|----------|-------|--------------|
| <b>Construcción, Urbanismo e Infraestructuras</b> |  |          |       |              |
| Materia   | Construcción, Urbanismo e Infraestructuras   |          |       |              |
| Código  | V04M141V01120  |          |       |              |
| Titulación  | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                                       | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|   | 3  | OB       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición                                | Castelán   |          |       |              |
| Departamento                                      |  |          |       |              |
| Coordinador/a                                     | Caamaño Martínez, José Carlos de la Puente Crespo, Francisco Javier  |          |       |              |
| Profesorado                                       | Caamaño Martínez, José Carlos de la Puente Crespo, Francisco Javier  |          |       |              |
| Correo-e  | jdelapunte@uvigo.es<br>jccaam@uvigo.es   |          |       |              |
| Web   | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |          |       |              |
| Descrición xeral                                  | Coñecer e dominar a normativa e as bases de cálculo a considerar na seguridade das estruturas. Profundar na análise de todos os aspectos do proceso construtivo, desde a planificación e o ordenamento urbanístico das áreas industriais, ata as infraestructuras máis significativas. |          |       |              |

### Competencias

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CE1    | CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.  |
| CE7    | CET7. Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en entornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares.   |
| CE8    | CET8. Ser capaz de integrar coñecementos e enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus coñecementos y juicios. |
| CE9    | CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los coñecementos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.   |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.   |
| CE11   | CET11. Coñecimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.  |
| CE28   | CIPC1. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.   |
| CE29   | CIPC2. Coñecimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.  |
| CT3    | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .                                  |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.   |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias                               |
|--|--|
| Coñecemento dos sistemas construtivos empregados en edificación industrial     | CE8  |
| Coñecemento da normativa aplicable a estruturas                                | CE10                                       |
| Coñecementos sobre seguridade estrutural e bases de cálculo                    | CE11<br>CE28<br>CE29<br>CT9                |
| Capacidade para o deseño e supervisión de construcións                         | CE1  |
| Capacidade para a xestión e desenvolvemento urbanístico de áreas industriais   | CE7  |
| Capacidade para o deseño de infraestructuras en áreas industriais              | CE8  |
| Capacidade para a interpretación de planos e especificacións técnicas          | CE9  |
| Coñecemento e capacidade para obter as accións *actuantes sobre unha estrutura | CE10<br>CE11<br>CE28<br>CE29<br>CT3<br>CT9 |

| <b>Contidos</b>                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Tema                              |  |
| Seguridade estrutural e normativa | Seguridade estrutural Bases de cálculo Acciones Normativa  |
| Construción                       | Materiais de construción Elementos construtivos *Envolventes Tipoloxías construtivas   |
| Urbanismo                         | Lexislación urbanística Plan Urbanismo de áreas industriais  |
| Infraestruturas                   | Planificación de infraestruturas en áreas industriais Deseño e construción de viarios Deseño e construción de redes de infraestruturas |

| <b>Planificación</b>                    |               |                    |              |
|---|---------------|--------------------|--------------|
|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                       | 12            | 20                 | 32           |
| Aprendizaxe baseado en proxectos        | 2             | 19.5               | 21.5         |
| Estudo de casos                         | 5.5           | 15                 | 20.5         |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 0                  | 1            |

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

| <b>Metodoloxía docente</b>       |            |
|----------------------------------|------------|
|                                  | Descrición |
| Lección maxistral                |            |
| Aprendizaxe baseado en proxectos |            |
| Estudo de casos                  |            |

| <b>Atención personalizada</b> |  |
|-------------------------------|--|
| Metodoloxías                  | Descrición                             |
| Estudo de casos               | Estudo de casos/análises de situacións |

| <b>Avaliación</b>                       |   |               |  |
|---|---|---------------|--|
|   | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas                                   |
| Aprendizaxe baseado en proxectos        | O profesor poderá propor traballos e proxectos a desenvolver polos alumnos            | 20            | CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE9<br>CE10<br>CE11<br>CE28<br>CE29 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Exponse unha serie de preguntas curtas e/ou exercicios prácticos a contestar o alumno | 80            | CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE9<br>CE10<br>CE11<br>CE28<br>CE29 |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

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

#### **Bibliografía Básica**

De Heredia, R, **Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales,**

---

**Bibliografía Complementaria**

Arizmendi L.J, **Instalaciones urbanas. Infraestructuras y planeamiento. Tomos I a IV,**

Losada, R. Rojí, E, **Arquitectura y urbanismo industrial,** 1995,

Varios autores, **Patología y técnicas de intervención,**

Torroja, E., **Razón y ser de los tipos estructurales,**

---

---

**Recomendacións**

---

---

**Outros comentarios**

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión castelá da guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01121  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6  | OB       | 1     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán Galego  |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | de Uña Álvarez, Jacobo Roca Pardiñas, Javier   |          |       |              |
| Profesorado        | de Uña Álvarez, Jacobo Roca Pardiñas, Javier   |          |       |              |
| Correo-e           | jacobou@uvigo.es<br>roca@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                |  |          |       |              |
| Descrición xeral   | Esta materia pretende ser unha ferramenta útil na formación dun enxeñeiro industrial. O seu principal obxectivo é formar aos alumnos no coñecemento e manexo de técnicas estatísticas de aplicación na contorna industrial e produtiva, de xeito que resulten útiles para a toma de decisións e o control de procesos industriais e organizativos. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|
| Código |  |  |  |  |
| CB1    | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.  |  |  |  |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.   |  |  |  |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |  |  |  |
| CE8    | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |  |  |  |
| CE24   | CGS5. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.   |  |  |  |
| CT2    | ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.  |  |  |  |

**Resultados de aprendizaxe**

|   |   |
|---|---|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias                            |
| A materia Estatística Industrial deseñouse tendo en conta o perfil profesional do Enxeñeiro Industrial. Como consecuencia, o obxectivo da mesma é formar aos alumnos na aplicación de técnicas estatísticas na contorna industrial e produtiva, que lles axuden na toma de decisións e no control dos procesos industriais e organizativos. | CB1<br>CB2<br>CE7<br>CE8<br>CE24<br>CT2 |

**Contidos**

|      |  |
|------|--|
| Tema |  |
|------|--|

|   |  |
|---|--|
| <p>BLOQUE 1:</p> <p>INTRODUCCIÓN AOS MÉTODOS ESTATÍSTICOS NA ENXEÑARÍA.</p> | <p>Conceptos básicos: Poboación, mostra e tipos de mostraxe. Tamaño de mostra adecuado. Natureza e tipo de datos. Modelización de fenómenos aleatorios a través de variables aleatorias. Tipos de variables aleatorias: discretas e continuas. Distribucións de probabilidade máis relevantes. Análise exploratorio de datos: medidas descritivas numéricas, creación de táboas e gráficos, identificación e tratamento de valores perdidos e atípicos.</p> <p>Métodos de inferencia estatística: Introducción á inferencia estatística. Estatísticos e distribución na mostraxe. Estimación puntual, intervalos de confianza e contrastes de hipóteses. Inferencia sobre a media, a varianza, e para unha proporción. Comparación de medias: mostras independentes e mostras pareadas. Análise da varianza (ANOVA) e da covarianza (ANCOVA): ANOVA dun factor, e comparacións post hoc a posteriori.</p> <p>Técnicas estatísticas multivariantes: Introducción á análise multivariante e ás técnicas de clasificación. Regresión multivariante de resposta continua e non continua: regresión binaria e de Poisson (reconto). Predición e capacidade de clasificación. Curvas ROC. Sensibilidade e especificidade. Análise de compoñentes principais. Análise factorial. Análise clúster.</p> |
| <p>BLOQUE 2:</p> <p>CONTROL ESTATÍSTICO DA CALIDADE</p>                     | <p>Principios básicos do control de calidade na empresa.</p> <p>Control estatístico de procesos (SPC): Capacidade de proceso. Índice de capacidade potencial (Cp). Índice de capacidade real (Cpk). Estudos de capacidade de proceso. Gráficos de control. Principios básicos. Gráficos de control por variables. Gráficos X-R e X-s. Gráficos de control por atributos. Métodos avanzados de control estatístico do proceso. Gráficos de control para suma acumulativa (CUSUM).</p> <p>Técnicas de mostraxe aplicadas ao control de calidade: Inspección e aceptación de lotes e produtos. Plan de mostraxe. Nivel de calidade aceptable (NCA ou AQL). Risco do produtor. Nivel de calidade límite (NCL ou LTPD). Risco do consumidor. Norma UNE-ISO 3951. Procedementos de mostraxe para a inspección por variables. Norma UNE-ISO 2859. Mostraxe simple, dobre e múltiple. Clases de inspección (normal, rigorosa e reducida). Tamaño de mostra. Curva OC. Calidade media de saída (AOQ). Curva AOQ.</p>  |
| <p>BLOQUE 3:</p> <p>FIABILIDADE INDUSTRIAL</p>                              | <p>Conceptos básicos.</p> <p>Modelos probabilísticos específicos para ou estudo da fiabilidade industrial: Exponencial, Weibull, Gamma.</p> <p>Fiabilidade de sistemas e de equipos.</p> <p>Estimación de taxas de fiabilidade e de garantías.</p> <p>Estratexias *óptimas de mantemento en fiabilidade de sistemas.</p>   |
| <p>BLOQUE 4:</p> <p>DESEÑO DE EXPERIMENTOS (*DOE)</p>                       | <p>Introdución ao deseño experimentos (DoE) na enxeñaría: efectos fixos/aleatorios. Deseño factorial. Deseño por bloques. Deseño aniñado.</p> <p>Tipos de DoE: Método clásico e método Taguchi.</p> <p>Etapas de xestión dun DoE.</p>  |

| <b>Planificación</b>                  |               |                    |              |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Prácticas con apoio das TIC           | 14            | 28                 | 42           |
| Seminario                             | 0             | 2                  | 2            |
| Presentación                          | 0             | 2                  | 2            |
| Lección maxistral                     | 34            | 68                 | 102          |
| Traballo                              | 1             | 0                  | 1            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 1             | 0                  | 1            |

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

| <b>Metodoloxía docente</b> |            |
|----------------------------|------------|
|                            | Descrición |
|                            |            |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Prácticas con apoio das TIC | A docencia desenvolverase mediante a resolución de problemas reais ou simulados utilizando os modelos tratados nas sesións maxistrais. Utilizarase principalmente o software R.  |
| Seminario                   | Manterase un servizo de tutoría en grupo aos alumnos. Os alumnos tamén poderán consultar as súas dúbidas por correo electrónico.   |
| Presentación                | Presentación escrita e/ou oral de traballos  |
| Lección maxistral           | A docencia desenvolverase mediante a exposición por parte do profesor das diferentes técnicas estatísticas para a Enxeñería Industrial. Para iso, os alumnos disporán de apuntamentos elaborados que servirán de material básico para o estudo e na súa falta de material e información sobre bibliografía específica dispoñible na biblioteca ou en internet. |

### Atención personalizada

#### Metodoloxías Descrición

|           |   |
|-----------|---|
| Seminario | Resolveranse as dúbidas que expoñan os alumnos sobre os contidos da materia, e sobre os traballos que terán que entregar. |
|-----------|---|

### Avaliación

|                                       | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |                    |     |
|---------------------------------------|--|---------------|------------------------|--------------------|-----|
| Traballo                              | Traballos que presentasen os alumnos relacionados coa resolución de casos prácticos. | 40            | CB1<br>CB2             | CE7<br>CE8<br>CE24 | CT2 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba final da materia   | 60            | CB1<br>CB2             | CE7<br>CE8<br>CE24 | CT2 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Os criterios de avaliación desta materia abarcarán o coñecemento teórico e a competencia práctica sobre os contidos da materia. En particular, a avaliación da materia se fará a través de probas de avaliación continua (incluíndo a resolución de casos prácticos, e cuestións das clases de teoría e das clases prácticas). A nota final de avaliación da materia será calculada de acordo á seguinte ponderación.

Probas de avaliación continua/casos prácticos: 40% Proba de avaliación final: 60%

As probas de avaliación continua consistirán en traballos que os alumnos prepararán (individualmente ou en grupo) de maneira non presencial e que terán que ser entregados nos prazos que sexan establecidos.

Será obrigatorio presentarse a proba final, e deberase sacar nela unha cualificación superior a 4 puntos (sobre 10) para poder superar a materia.

En relación a la convocatoria de xullo, manteranse as cualificacións das [ ]probas de avaliación continua[ ] e só se repetirá a [ ]proba de avaliación final[ ].

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Devore, **Probabilidade y estadística para ingeniería y ciencias**, Thomson, 2008

Dalgaard, **Introductory statistics with R**, Springer, 2004

Everitt, Landau, Leese, Stahl, **Cluster Analysis**, Wiley, 2011

Faraway, **Linear models with R**, Chapman & Hall/CRC., 2005

Hair, Anderson, Tatham, Black, **Análisis multivariante.**, Prentice Hall., 2008

Lattin, Carrol, Green, **Analyzing multivariate data**, Thomson-Brooks/Cole., 2003

Lawless, **Statistical models and methods for lifetime data**, Wiley, 2003

Montgomery, **Control estadístico de la calidad**, Limusa Wiley, 2004

Montgomery, **Diseño y análisis de experimentos**, Limusa Wiley, 2013

Montgomery, **Engineering statistics.**, Wiley, 2012

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

### Outros comentarios

Non se necesita cursar ningunha outra materia do máster. Con todo é fundamental a asistencia regular ás clases para a superación desta materia, xa que é moi importante o seguimento do traballo realizado na aula.

Os requisitos básicos desta materia son un coñecemento básico da Estatística e coñecementos a nivel usuario de \*Windows. Tamén se recomenda ter coñecementos básicos de software estatístico. En particular, nesta materia utilizarase fundamentalmente o sistema \*R, software de distribución libre e gratuíta ([www.rproject.org](http://www.rproject.org)).

En caso de conflito, prevalecerá a versión castelán desta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas de Enerxía Eléctrica**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Sistemas de Enerxía Eléctrica                       |          |       |              |
| Código             | V04M141V01201                                       |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial        |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS                                       | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6   | OB       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Cidrás Pidre, Jose                                  |          |       |              |
| Profesorado        | Cidrás Pidre, Jose<br>Miranda Blanco, Blanca Nieves |          |       |              |
| Correo-e           | jcidras@uvigo.es                                    |          |       |              |
| Web                | http://http://webs.uvigo.es/carrillo                |          |       |              |
| Descrición xeral   |   |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CE12   | CT11. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica. |
| CE17   | CT16. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.         |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.                              |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |              |
|--|--------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias |
| Coñecemento dos aspectos constitutivos básicos das redes eléctricas.     | CE12         |
| Coñecemento básico das fontes de enerxía e das instalacións de xeración. | CE17<br>CT9  |

**Contidos**

|  |  |
|--|--|
| Tema   |  |
| Estrutura e modelos dos elementos fundamentais Xeración. Transporte. Distribución. Consumo. dos sistemas de enerxía eléctrica. |  |
| Análise de sistemas de enerxía eléctrica en réxime estacionario.   | Xeración eléctrica. Centrais convencionais e enerxías alternativas. Liñas eléctricas. Elementos de manobra e protección. Subestacións e centros de transformación. |
| Análise económica de sistemas de enerxía eléctrica.  | Custos asignados á explotación. Facturación de enerxía eléctrica.  |

**Planificación**

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Resolución de problemas               | 12.5          | 25                 | 37.5         |
| Prácticas con apoio das TIC           | 18            | 18                 | 36           |
| Lección maxistral                     | 20            | 40                 | 60           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 3             | 0                  | 3            |
| Estudo de casos                       | 0             | 13.5               | 13.5         |

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

**Metodoloxía docente**

|                             |   |
|-----------------------------|---|
|                             | Descrición  |
| Resolución de problemas     | O profesor realizará exercicios e problemas tipo dos diferentes contidos da materia, e os alumnos realizarán problemas e exercicios similares.      |
| Prácticas con apoio das TIC | Realizaranse problemas e exercicios prácticos que requiren soporte informático, que requiren procura de información, uso de programas de cálculo... |
| Lección maxistral           | O profesor exporá na clase o contido da materia.  |



## Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición  |
|-----------------------------|---|
| Lección maxistral           | Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. |
| Resolución de problemas     | Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. |
| Prácticas con apoio das TIC | Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. |

## Avaliación

|                                       | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |     |
|---------------------------------------|--|---------------|------------------------|-----|
| Prácticas con apoio das TIC           | Presentación da memoria resolta das actividades expostas nas clases prácticas programadas no horario previsto. O alumnado que non realice un mínimo do 75% de horas prácticas no horario previsto terán que realizar unha proba de está docencia práctica. | 30            | CE12<br>CE17           | CT9 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Resolución de casos prácticos e desenvolvemento de cuestións teóricas, relacionada coa docencia teórica e práctica.  | 40            | CE12<br>CE17           |     |
| Estudo de casos                       | Presentación dos casos prácticos expostos polo profesorado. Os casos expostos serán defendidos ante os profesores da materia.  | 30            | CE12<br>CE17           | CT9 |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

En cada unha das probas hase de alcanzar polo menos un 30% da calificación máxima desta proba para aprobar a materia. En caso de non alcanzarse, a calificación máxima que aparecerá no expediente será aos sumo de 4 sobre 10.

Compromiso Ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a calificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0). 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 a calificación global será de suspenso (0.0).

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

Dpto. de ingeniería eléctrica - Laboratorio de redes eléctricas, **Análisis de redes eléctricas**,

Antonio Gómez Expósito (coord), **Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica**,

Antonio Gómez Expósito (coord), **Electric Energy Systems**,

Grainger & Stevenson, **Análisis de sistemas de potencia**,

**Ley 54/1997: Ley de Sector Eléctrico**,

**Bibliografía Complementaria**

## Recomendacións

### Outros comentarios

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a calificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas Integrados Avanzados de Fabricación**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Sistemas Integrados Avanzados de Fabricación  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01202   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 3   | OP       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Ares Gómez, José Enrique  |          |       |              |
| Profesorado        | Ares Gómez, José Enrique  |          |       |              |
| Correo-e           | enrares@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                |   |          |       |              |
| Descrición xeral   | <p>Actualmente e nun futuro próximo tanto o conxunto dos sistemas necesarios de fabricación nunha empresa, como os procesos que estes inclúen, deben de aplicar as tecnoloxías de xestión e comunicación integradas. O contido desta materia pretende introducir ao alumno tanto os fundamentos da integración dos sistemas de fabricación como os coñecementos necesarios para a caracterización das Tecnoloxías e os Procesos de fabricación, de produtos con finalidade funcional mecánica, necesarios para poder efectuar o *balanceamento das tecnoloxías e filosofías máis adecuadas para a integración dos Sistemas Avanzados de Fabricación</p> |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB1    | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.   |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE3    | CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en produtos, procesos y métodos.  |
| CE8    | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.      |
| CE13   | CT12. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.   |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.  |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
|---|--------------|
| - Coñecemento avanzado *CAM, superficies 3D e simulación de proceso.  | CB1          |
| - Coñecemento dos medios de produción, e de manutención así como as súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais.                          | CB3<br>CB5   |
| - Coñecemento de sistemas de inspección con e sen contacto. Aplicación a integración de función de verificación unitaria e *muestral ao proceso produtivo.              | CE1<br>CE3   |
| - Coñecemento e optimización de distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais ) | CE8<br>CE13  |
| - Coñecemento das tecnoloxías para a fabricación sustentable.   | CT9          |

**Contidos**

|   |  |
|---|--|
| Tema  |  |
| Tema 1.- Diseño de Procesos de Fabricación                      | Tema 1.1.- Enxeñaría Concorrente<br>Tema 1.2.- Industrialización de Produtos   |
| Tema 2.- Planificación de Sistemas de Fabricación Multiproducto | Tema 2.1.- CAPP, TG, MRP, ERP, MES etc.<br>Tema 2.2.- Análise do Fluxo da Producción, Secuenciación de Operacións e Nivelado da Producción |

|   |   |
|---|---|
| Tema 3.- Sistemas Avanzados de Fabricación        | Tema 3.1.- Configuración dos Sistemas Avanzados de Fabricación<br>Tema 3.2.- Equipos de Fabricación e Manutención   |
| Tema 4.- Xestión do Mantemento Industrial         | Tema 4.1.- Mantemento Correctivo, Preventivo e Predictivo<br>Tema 4.2.- TPM   |
| Tema 5.- Optimización dos Sistemas de Fabricación | Tema 5.1.- Mellora Continua<br>Tema 5.2.- Prevención de Riscos Laborais<br>Tema 5.3.- Fabricación Sustentable   |
| Prácticas 1 a 6.- Traballo da Materia             | Sistemas Integrados Avanzados para Deseño e Fabricación dunha Compoñente<br>Nota.- Estas clases prácticas serán substituídas por clases de resolución de problemas en lousa en caso de manterse a actual falta de medios nos laboratorios do Area IPF |

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 12            | 24                 | 36           |
| Prácticas de laboratorio                | 12            | 12                 | 24           |
| Práctica de laboratorio                 | 1             | 13                 | 14           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 0                  | 1            |

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

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Lección maxistral        | Exposición básica de contidos. Resolución de exercicios, problemas e casos. Avaliación do proceso de aprendizaxe mediante probas obxectivas   |
| Prácticas de laboratorio | 6 Clases prácticas, de dúas horas de duración cada unha, a realizarse nos Talleres do Area IPF na EEI, sede Campus e/ou Aula Informática da EEI Sede Campus designada pola Dirección da EEI |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Prácticas de laboratorio | Tempo reservado para que o docente poida orientar aos alumnos e resolver as dúbidas no relacionado cos coñecementos e o seu ámbito de aplicación nos SIAF |
| Probas                   | Descrición  |
| Práctica de laboratorio  |   |

### Avaliación

|   | Descrición                                 | Cualificación | Competencias Avaliadas                                |
|---|--|---------------|---|
| Práctica de laboratorio                 | Traballo da Materia e memoria de prácticas | 60            | CB1<br>CB3<br>CB5<br>CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13<br>CT9 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Exame Final                                | 40            | CB1<br>CB3<br>CB5<br>CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13<br>CT9 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia avalíase en base a dous parámetros: Exame Final yTraballo da Materia.

Aprobarán a materia aqueles alumnos que aproben (obtendo polo menos o 40% da puntuación máxima obtainible en cada un deles)/deles) coa suma de cada un destes dous parámetros avaliados

PRIMEIRA CONVOCATORIA: Realizarase Exame Final da Materia. Ademais, ao longo do curso, os alumnos desenvolverán un proxecto de \*SIA para deseño e fabricación dun compoñente, o que constituirá o Traballo da Materia. O seguimento deste traballo e da memoria de prácticas constituirá a Avaliación Continua.

SEGUNDA CONVOCATORIA: Os alumnos deberán realizar o Exame Final da Materia. Ademais, naqueles casos nos que os alumnos non realizasen, e aprobado, o Traballo da materia (neste apartado inclúese a todos aqueles alumnos que renunciaron á Avaliación Continua) deberán realizalo e entregalo novamente.

OUTRAS CONSIDERACIÓNS: Nos Exames de Teoría, cada resposta errada suporá unha penalización sobre a Nota Final do Exame. Esta penalización será da mesma magnitude que o valor que achegaría dita pregunta se esta fose acertada (así, unha pregunta cuxa valoración é de 1 punto, será valorada con +1 se a resposta é acertada, con 0 se non é respondida e cun máximo de -0.5 se a resposta é incorrecta).

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

NJ, **Computer aided and integrated manufacturing systems,**

---

Kalpakjian, **Manufacturing engineering and technology,** Pearson Education,

---

Groover, **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing,** Pearson,

---

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendacións**

---

**Outros comentarios**

---

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión castelá da guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Cálculo de Máquinas Avanzado**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Cálculo de Máquinas Avanzado                                  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01203   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial                  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 3   | OP       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición | Inglés  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Casarejos Ruiz, Enrique                                       |          |       |              |
| Profesorado        | Casarejos Ruiz, Enrique                                       |          |       |              |
| Correo-e           | e.casarejos@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a> |          |       |              |
| Descrición xeral   | Cálculo estándar e Numérico de Elementos Mecánicos xeral      |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CE14   | CTI3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.   |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida. |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |              |
|--|--------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias |
| - Coñecer os compoñentes das máquinas, o seu uso e mantemento.     | CE14         |
| - Saber calcular os elementos máis comunmente usados en máquinas.  | CT9          |
| - Coñecer os aspectos xerais da construción e cálculo de máquinas. |              |
| - Capacidade de estudo analítico de transmisións en maquinaria     |              |

**Contidos**

|   |   |
|---|---|
| Tema  |   |
| Introdución   | - Casos de Estudo e Aplicacións<br>- Temas Previos  |
| Eixos, Engrenaxes e Rodamentos                            | - Caracterización do elemento<br>- Detalles de Aplicación<br>- Selección e Cálculo Teóricos |
| Correas e Cadeas.<br>Tornillos de potencia.<br>Acoplos.   | - Caracterización do Elemento<br>- Detalles de Aplicación<br>- Selección e Cálculo Teóricos |
| Unións:<br>- Eixo- Cubo. Tolerancias<br>- Unións Roscadas | - Caracterización do Elemento<br>- Detalles de Aplicación<br>- Selección e Cálculo Teóricos |
| Integración de sistemas complexos                         | - Sistemas reductoras / multiplicadoras<br>- Casos de análise: deseño, avaliación           |

**Planificación**

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Presentación                            | 10            | 0                  | 10           |
| Resolución de problemas                 | 6             | 0                  | 6            |
| Estudo de casos                         | 8             | 0                  | 8            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0             | 21                 | 21           |
| Estudo de casos                         | 0             | 30                 | 30           |

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

**Metodoloxía docente**

|              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
|              | Descrición                       |
| Presentación | Presentación de Temas de Trabajo |

|                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| Resolución de problemas | Discusión de ejercicios      |
| Estudo de casos         | Discusión de casos prácticos |

### Atención personalizada

| Probas                                  | Descrición   |
|---|--|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Discusións individuais para a resolución de problemas e/ou os exercicios propostos.                    |
| Estudo de casos                         | Discusións individuais para solucionar as dúbidas relacionadas cos traballos e os proxectos propostos. |

### Avaliación

|   | Descrición                               | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|---|--|---------------|------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Resolución de exercicios e problemas     | 35            | CE14 CT9               |
| Estudo de casos                         | Resolución de casos realistas propostos. | 65            | CE14 CT9               |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación será feita segundo as puntuacións nos dous bloques de traballo: # cálculo con estándares (35%) # caso-de-estudo: proxecto (65%). O alumn@ debe obter polo menos un 35% da puntuación en cada bloque para pasar a avaliación.

A avaliación continua farase considerando os exercicios e casos-de-estudo entregados. Si calquer alumn@ renuncia (oficialmente) á avaliación continua, a avaliación será feita co exame e os casos-de-estudo. A distribución da avaliación será de 35% para o exame e 65% para os casos-de-estudo.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

VVAA, **Shigley's mechanical engineering design**, McGraw-Hill,

#### Bibliografía Complementaria

Norton, R., **Diseño de Máquinas**, Pearson, 2000

Mott, R.L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson, 2006

Ansys, **Ansys, documentation**,

VVAA, **SolidWorks documentation**,

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Cálculo de Máquinas Avanzado/V04M141V01203

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría Térmica II**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Enxeñaría Térmica II  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01205   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 3   | OP       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición | Castelán<br>Inglés  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Sieres Atienza, Jaime   |          |       |              |
| Profesorado        | Sieres Atienza, Jaime   |          |       |              |
| Correo-e           | jsieres@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                |   |          |       |              |
| Descrición xeral   | Nesta materia preténdese que o alumno adquira os coñecementos básicos para a selección, deseño e cálculo de instalacións de climatización (ventilación, refrixeración e calefacción). |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE9    | CET9. Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.   |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |
| CE16   | CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial   |
| CT1    | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT3    | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade . |
| CT5    | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |
| CT11   | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.  |

**Resultados de aprendizaxe**

|   |  |
|---|--|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias                                     |
| Coñecer, comprender e ter capacidade para o deseño dos diversos sistemas e equipos utilizados nos sistemas de climatización, tanto de calefacción como de refrixeración | CE1<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11         |
| Coñecer, comprender e ter capacidade para o deseño dos equipos de xeración de calor e/ou frío utilizados en sistemas de climatización                                   | CE1<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11         |
| Capacidade para calcular máquinas e motores térmicos e os seus compoñentes principais mediante ferramentas avanzadas de cálculo e simulación                            | CE1<br>CE10<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

**Contidos**

| Tema   |   |
|--|---|
| 0a. REVISIÓN TERMODINÁMICA E TRANSMISIÓN DE CALOR          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptos de enerxía, calor e traballo</li> <li>2. Análisis de la masa e enerxía en sistemas pechados e abertos</li> <li>3. Máquinas térmicas, máquinas frigoríficas e bombas de calor reversibles</li> <li>4. Mecanismos de transmisión de calor</li> <li>5. Resistencia térmica</li> </ol>  |
| 0b. REVISIÓN DE SICROMETRÍA                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O aire húmido</li> <li>2. Propiedades sicrométricas</li> <li>3. Diagramas sicrométricos</li> </ol>  |
| 1. TRANSMISIÓN DE CALOR EN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Conducción</li> <li>3. Convección</li> <li>4. Radiación</li> <li>5. Réximen transitorio</li> <li>6. Transferencia de masa</li> <li>7. Métodos numéricos</li> </ol>   |
| 2. INTERCAMBIADORES DE CALOR                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Clasificación</li> <li>3. Balance térmico. Distribución de temperaturas</li> <li>4. Depósitos de sucidade</li> <li>5. Análise de intercambiadores de calor</li> </ol>  |
| 3. TRANSFORMACIÓNS SICROMÉTRICAS                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Mestura adiabática de correntes</li> <li>3. Recta de manobra e factor de quecemento sensible</li> <li>4. Quecemento e arrefriado sensibles</li> <li>5. Deshumidificación por arrefriado</li> <li>6. Quecemento e humidificación</li> <li>7. Humidificación adiabática</li> <li>8. Quecemento e deshumidificación</li> </ol>  |
| 4. SISTEMAS DE REFRIXERACIÓN E BOMBAS DE CALOR             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Máquina frigorífica e bomba de calor</li> <li>1.2. O ciclo de Carnot inverso</li> </ol> </li> <li>2. Ciclo ideal de refrixeración por compresión de vapor</li> <li>3. Diagramas termodinámicos</li> <li>4. Ciclo práctico ou ciclo seco</li> <li>5. Compoñentes básicos dun circuito frigorífico</li> <li>6. Parámetros de cálculo</li> <li>7. Ciclo real de refrixeración</li> <li>8. Influencia das condicións térmicas</li> <li>9. Intercambiador líquido-vapor</li> <li>10. Sistemas de compresión múltiple</li> </ol> |
| 5. COMPOÑENTES DUN SISTEMA DE REFRIXERACIÓN POR COMPRESIÓN | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compresor</li> <li>2. Condensador</li> <li>3. Evaporador</li> <li>4. Dispositivo de expansión</li> <li>5. Liñas de refrigerantes e accesorios</li> <li>6. Sistemas de control e seguridade</li> </ol>   |



## 5. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

1. Introducción
  - 1.1 Concepto de carga térmica
  - 1.2. Conceptos de local, zona e edificio
  - 1.3 Tipos de cargas térmicas
2. Tipos de sistemas
3. Sistemas todo aire
  - 3.1. Fundamentos
  - 3.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 3.3. Cálculo do sistema
4. Sistemas todo auga
  - 4.1. Fundamentos
  - 4.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 4.3. Cálculo do sistema
5. Sistemas aire-auga
  - 5.1. Fundamentos
  - 5.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 5.3. Cálculo do sistema
6. Sistemas de expansión directa
  - 6.1. Fundamentos
  - 6.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 6.3. Cálculo do sistema

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                         | 18            | 27                 | 45           |
| Prácticas de laboratorio                  | 6             | 6                  | 12           |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0             | 14                 | 14           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento     | 3             | 0                  | 3            |
| Exame de preguntas obxectivas             | 1             | 0                  | 1            |

\*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 da materia obxecto de estudo, onde se procurará a máxima participación do alumno, a través da súa implicación directa na formulación de cuestións e/ou problemas.  |
| Prácticas de laboratorio                  | Experimentación de procesos reais en laboratorio e que complementan os contidos da materia, completado coa utilización de software específico  |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará pola súa conta en base ás directrices dadas en en aula e/ou laboratorio. Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Salientarase o traballo en expor métodos de resolución e non nos resultados. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Prácticas de laboratorio | Formulación de dúbidas no horario de tutorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos |
| Lección maxistral        | Formulación de dúbidas no horario de tutorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos |

### Avaliación

|                                       | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas  |
|---------------------------------------|---|---------------|---|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Exame final na data fixada polo centro, que consistirá nun conxunto de probas escritas sobre os contidos de toda a materia. | 0-10          | CB4<br>CB5<br>CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |
| Exame de preguntas obxectivas         | A nota correspondente á Avaliación Continua estará baseada en probas ou traballos   | 0-2           | CB4<br>CB5<br>CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

---

## Outros comentarios sobre a Avaliación

---

Avaliación: a cualificación final (CF) do alumno determinarase tendo en conta a nota de avaliación continua (EC) e a do exame final (EF). A nota de avaliación continua puntuarase sobre 2 e a do exame final sobre 10. A cualificación final obtense segundo a seguinte expresión:

$$CF = EC + (10 - EC) \cdot EF / 10$$

Exemplos:

- EC=2 e EF=3. A cualificación final é  $CF = 2 + 8 \cdot 3 / 10 = 4.4$  (Suspenso)
- EC=2 e EF=3.75. A cualificación final é  $CF = 2 + 8 \cdot 3.75 / 10 = 5.0$  (Aprobado)
- EC=1 e EF=7. A cualificación final é  $CF = 1 + 9 \cdot 7 / 10 = 7.3$  (Notable)
- EC=0 e EF=9. A cualificación final é  $CF = 9$  (Sobresaliente)

Os puntos alcanzados por Avaliación Continua terán validez nas dúas convocatorias oficiais (1ª e 2ª edición) de exame do curso. Ningunha das cualificacións obtidas no exame final da primeira edición (de ningún tipo de avaliación realizada no exame final) gardarase para a segunda edición.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados...), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou as competencias da materia.

IMPORTANTE: esta é unha tradución da guía docente en castelán. En caso de conflito prevalecerá a versión en castelán.

---

---

## Bibliografía. Fontes de información

---

### Bibliografía Básica

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Fundamentals**, ASHRAE, 2013

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Refrigeration**, ASHRAE, 2014

Yunus A. Çengel, Afshin J. Ghajar, **Transferencia de calor y masa : fundamentos y aplicaciones**, McGraw-Hill,

### Bibliografía Complementaria

ASHRAE, **ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-conditioning systems and equipment**, ASHRAE,

ASHRAE, **ASHRAE handbook : heating, ventilating and air-conditioning applications**, ASHRAE,

Wang S.K, **Handbook of air conditioning and refrigeration**, McGraw-Hill,

Torrella Alcaraz E., Navarro Esbrí J., Cabello López R., Gómez Marqués F., **Manual de climatización**, AMV Ediciones,

John A. Tomczyk, et al., **Refrigeration and air conditioning technology**, Cengage Learning,

---

## Recomendacións

---

### Outros comentarios

Recoméndase cursar materias onde se impartan contidos de termodinámica, transmisión de calor e tecnoloxía térmica.

En particular, o alumno debe de ter coñecementos previos sobre Sicrometría e transmisión de calor.

En caso de conflito, prevalecerá a versión castelán desta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Máquinas Hidráulicas e Oleoneumática Industrial**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Diseño de Máquinas Hidráulicas e Oleoneumática Industrial   |          |       |              |
| Código             | V04M141V01206   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 3   | OP       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición | Castelán Galego   |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Conde Fontenla, Marcos  |          |       |              |
| Profesorado        | Conde Fontenla, Marcos  |          |       |              |
| Correo-e           | mfontenla@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                |   |          |       |              |
| Descrición xeral   | Nesta materia abórdanse os principios fundamentais no deseño das diferentes máquinas hidráulicas, así como problemas asociados á oleoneumática industrial. Introdúcese o emprego de ferramentas para o deseño das máquinas hidráulicas. |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE1    | CET1. Proxectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.   |
| CE9    | CET9. Saber comunicar as conclusións [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados e non especializados de un modo claro e sen ambigüidades.  |
| CE10   | CET10. Poseer as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando de un modo autodirixido e autónomo.  |
| CE16   | CTI5. Conocimientos e capacidades para o deseño e análise de máquinas e motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalacións de calor e frío industrial  |
| CT1    | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT3    | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade . |
| CT5    | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |
| CT11   | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.  |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |   |
|--|---|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias  |
| Capacidade para calcular, ensaiar e diseñar máquinas de fluídos, as súas instalacións e a súa explotación, mediante técnicas analíticas, numéricas e experimentais | CB4<br>CB5<br>CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

|  |   |
|--|---|
| Capacidade para calcular, ensaiar e deseñar instalacións *neumáticas e hidráulicas e para *dimensionar os seus elementos | CB4<br>CB5<br>CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |
|--|---|

## Contidos

| Tema                        |   |
|-----------------------------|---|
| Aerogeradores               | Introducción á enerxía eólica.<br>Conceptos básicos de meteoroloxía.<br>Clasificación de máquinas eólicas.<br>Análise do recurso, capacidade eólica e estimación de potencia.<br>Deseño aerodinámico das pas.<br>Análise de emprazamentos.<br>Regulación e control.<br>Introducción a enerxía eólica offshore.<br>Ruido e vibracións en máquinas eólicas. |
| Oleoneumática               | Aire comprimido.<br>Aplicacións, automatizacións neumáticas.<br>Baleiro.<br>Deseño e selección de elementos pneumáticos.<br>Regulación e mando de maquinaria.<br>Simulación de dispositivos e circuitos   |
| Oleohidráulica              | Deseño e selección de elementos hidráulicos.<br>Regulación e mando.<br>Deseño de montaxes complexas, circuitos hidráulicos.<br>Fluidos hidráulicos.<br>Aplicacións de Lubricación.<br>Simulación de dispositivos e circuitos  |
| Máquinas axiais             | Introducción.<br>Proxecto aerodinámico de turbinas axiais.<br>Características dos ventiladores.   |
| Transmisións hidrodinámicas | Introducción<br>Aplicacións e deseño de transmisións hidrodinámicas.  |
| Deseño de Turbomáquinas     | Deseño de turbobombas radiais.<br>Deseño de turbobombas axiais e diagonais.<br>Proxecto de turbinas Francis.<br>Proxecto de turbinas Pelton.<br>Selección e regulación. Estacións de bombeo.<br>Construción das turbomáquinas.  |

## Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Prácticas con apoio das TIC           | 6             | 10                 | 16           |
| Lección maxistral                     | 15            | 26                 | 41           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2             | 0                  | 2            |
| Práctica de laboratorio               | 0             | 5                  | 5            |
| Exame de preguntas obxectivas         | 1             | 0                  | 1            |
| Práctica de laboratorio               | 0             | 5                  | 5            |
| Práctica de laboratorio               | 0             | 5                  | 5            |

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

## Metodoloxía docente

|                             | Descrición  |
|-----------------------------|---|
| Prácticas con apoio das TIC | Actividades de aplicación de coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, que se realizan en aulas de informática. |
| Lección maxistral           | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                              |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición  |
|-----------------------------|---|
| Lección maxistral           | Antes do inicio de curso publicarase na plataforma virtual TEMA, os horarios oficiais de titorías da materia. |
| Prácticas con apoio das TIC | Antes do inicio de curso publicarase na plataforma virtual TEMA, os horarios oficiais de titorías da materia. |

## Avaliación

|                                       | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |                            |                           |
|---------------------------------------|---|---------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba oral ou escrita que poderá constar de: cuestións teóricas, cuestións prácticas, resolución de exercicios e/ou problemas.<br>O formato do exame escrito poderá consistir en cuestións tipo test, cuestións de resposta curta, cuestións de resposta longa e/ou tema a desenvolver. | 20            | CB4<br>CB5             | CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16 | CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |
| Práctica de laboratorio               | Resolución de exercicios expostos.<br>Realización de simulacións propostas.<br>Análise crítica de deseños.<br>Deseños autónomos.<br>Exposición do traballo.   | 20            |                        | CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16 | CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |
| Exame de preguntas obxectivas         | Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas, cuestións prácticas, resolución de exercicios e ou problemas.<br>O formato do exame poderá consistir en cuestións tipo test, cuestións de resposta curta, cuestións de resposta longa e/ou tema a desenvolver.                 | 20            |                        |                            |                           |
| Práctica de laboratorio               | Resolución de exercicios expostos.<br>Realización de simulacións propostas.<br>Análise crítica de deseños.<br>Deseños autónomos.<br>Exposición do traballo.   | 20            |                        | CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16 | CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |
| Práctica de laboratorio               | Resolución de exercicios expostos.<br>Realización de simulacións propostas.<br>Análise crítica de deseños.<br>Deseños autónomos.<br>Exposición do traballo.   | 20            | CB4<br>CB5             | CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16 | CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

As diferentes probas de avaliación continua realizaranse nas sesións de prácticas, salvo lixeiros axustes en función do desenvolvemento do curso. A avaliación será continua salvo para os alumnos que renuncien a ela, nese caso haberá un exame final.

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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).

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

Claudio Mataix Planas, **Turbomáquinas hidráulicas : turbinas hidráulicas, bombas, ventiladores**, Biblioteca Comillas, Ingeniería, 2009

Antonio Creus Solé, **Neumática e hidráulica**, 2ª, Marcombo, 2010

Rafael Arjona, **Introducción a la neumática e hidráulica industrial**, 2015

Tony Burton, Nick Jenkins, David Sharpe and Ervin Bossanyi, **Wind Energy Handbook**, 2a, John Wiley & Sons, 2011

### Bibliografía Complementaria

Peláez Vará, Jesús, **Neumática industrial : diseño, selección y estudio de elementos neumáticos**,

Erich Hau, **Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application, Economics**, 3a, Springer-Verlag, 2013

## Recomendacións

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Máquinas Hidráulicas/V04M141V01116

Máquinas de Fluídos/V04M141V01105

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño Avanzado de Sistemas Electrónicos Industriais**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Diseño Avanzado de Sistemas Electrónicos Industriais  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01207   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5   | OP       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Marcos Acevedo, Jorge<br>Nogueiras Meléndez, Andres Augusto   |          |       |              |
| Profesorado        | López Sánchez, Óscar<br>Nogueiras Meléndez, Andres Augusto  |          |       |              |
| Correo-e           | acevedo@uvigo.es<br>aagusto@uvigo.gal   |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral   | Nesta materia móstrase ao alumno os conceptos básicos sobre RAMS (Fiabilidade, Disponibilidade, Mantibilidade e Seguridade) de compoñentes e sistemas electrónicos, así como as técnicas a seguir para realizar un estudo deste tipo ou ben deseñar un sistema que cumpra especificacións RAMS. Tamén se abordan os conceptos básicos sobre as fontes de interferencias electromagnéticas e a súa minimización.<br><br>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.<br><br>Esta é unha versión traducida da guía da materia. En caso de discrepancia, a única guía válida é a escrita en Castelán. |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB1    | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.   |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.          |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE5    | CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.  |
| CE11   | CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.   |
| CE18   | CT17. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.   |
| CT1    | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT3    | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade . |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.  |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |   |
|--|---|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias                            |
| Capacidade para a análise, deseño e implantación de equipos electrónicos | CB1<br>CB2<br>CE1<br>CE18<br>CT1<br>CT3 |

|   |  |
|---|--|
| Capacidade para aplicar as tecnoloxías de *confiabilidade (*RAMS) aos equipos electrónicos.   | CB1<br>CB2<br>CE1<br>CE5<br>CE18<br>CT1<br>CT3         |
| Coñecemento das fontes de interferencias electromagnéticas en equipos electrónicos  | CB2<br>CE11<br>CE18<br>CT1<br>CT3<br>CT9               |
| Capacidade para minimizar os efectos das interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos de potencia, sistemas electrónicos dixitais e circuitos electrónicos de comunicacións. | CB1<br>CB2<br>CE1<br>CE5<br>CE11<br>CE18<br>CT1<br>CT3 |
| Capacidade para aplicar a normativa sobre compatibilidade electromagnética  | CB1<br>CB2<br>CE1<br>CE11<br>CE18<br>CT1<br>CT3<br>CT9 |

## Contidos

| Tema  |  |
|---|--|
| Interferencias electromagnéticas                      | Ruído e interferencia. Deseño para compatibilidade electromagnética (CEM). Camiño do ruído electromagnético. Métodos de acoplamento.   |
| Técnicas de deseño para CEM                           | Análise de emisións conducidas. Análise de emisións radiadas. Acoplamento por impedancia común. Cableado. Sistema de masas. Apantallamento.  |
| Normas de CEM para equipos industriais                | Directiva 2014/30/UE de CEM. Publicacións básicas de CEM. Normas xenéricas de CEM. Normas de familias de produtos. Normas de emisións e inmunidade, conducidas e radiadas. Normas de correntes harmónicas. Normas de perturbacións na rede. Ensaio de conformidade previa. |
| Introdución á confiabilidade de sistemas electrónicos | Definicións e conceptos básicos. Tecnoloxías RAMS. Parámetros da fiabilidade de compoñentes electrónicos. Predición da fiabilidade. Normativas técnicas aplicables. Sistemas serie, paralelo e redundantes.  |
| Deseño e optimización de sistemas electrónicos        | Optimización de redundancias. Análise de mantenibilidade e dispoñibilidade.  |
| Análise de fallos                                     | Modelado por Markov e por redes de Petri. Modos de fallo dos compoñentes electrónicos. Determinación de mecanismos e modos de fallo.   |
| Sistemas seguros ante fallos                          | Especificación de sistemas seguros ante avarías. Metodoloxías de deseño de sistemas seguros.   |

## Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                         | 24            | 32                 | 56           |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0             | 24                 | 24           |
| Exame de preguntas obxectivas             | 2             | 0                  | 2            |
| Práctica de laboratorio                   | 12            | 18                 | 30           |
| Observación sistemática                   | 0.5           | 0                  | 0.5          |

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

## Metodoloxía docente

| Descrición |
|------------|
|------------|



|   |   |
|---|---|
| Lección maxistral                         | Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consisten nunha exposición, por parte do profesor, dos contidos da materia. Tamén se procederá á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. O alumno poderá expor todas as dúbidas e preguntas que considere oportuno, durante a sesión. Propiciarase unha participación o máis activa posible do alumno. |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Actividade docente na que se desenvolven problemas e exercicios sobre casos prácticos relacionados coa materia. Tamén se utilizarán para pór de relevo as dúbidas existentes e tamén para a realimentación ao profesorado sobre este aspecto  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                              | Descrición  |
|---|---|
| Resolución de problemas de forma autónoma | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Los alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas ou en grupos o o despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da materia |
| Lección maxistral                         | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Los alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas ou en grupos o o despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da materia |
| Probas                                    | Descrición  |
| Práctica de laboratorio                   | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Los alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas ou en grupos o o despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da materia |
| Observación sistemática                   | O profesor observará persoalmente o comportamento dos alumnos durante o o estudo de conceptos teóricos, a resolución de problemas, as prácticas de laboratorio e o desenvolvemento de traballos. Os alumnos deben prestar especial atención á actitude durante todas estas actividades.   |

### Avaliación

|                               | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |                            |                   |
|-------------------------------|---|---------------|------------------------|----------------------------|-------------------|
| Exame de preguntas obxectivas | O exame pode constar de preguntas tipo test, de preguntas curtas a desenvolver, de problemas numéricos.   | 68            | CB2                    | CE1<br>CE5<br>CE11<br>CE18 | CT1               |
| Práctica de laboratorio       | As prácticas serán impartidas nos laboratorios do departamento, empregando a instrumentación e os equipos dispoñibles. Tamén se empregarán ferramentas informáticas para o cálculo e análise. | 27            | CB1<br>CB2             | CE5<br>CE18                | CT1<br>CT9        |
| Observación sistemática       | Os profesores da materia observasen a actitude de cada un dos alumnos nas distintas tarefas, tanto nas clases de teoría como nas prácticas de laboratorio.                                    | 5             |                        |                            | CT1<br>CT3<br>CT9 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Todos os alumnos, por defecto, serán avaliados de forma continua.

Os alumnos que opten pola avaliación non continua deberán solicitar a mesma á dirección do centro, que é quen a concede.

A avaliación continua implica que os alumnos:

- realicen as tarefas propostas durante as sesións de laboratorio, durante as cales van ser observados sistematicamente.
- fagan o exame de preguntas obxectivas, que pode incluír exercicios numéricos.

Nas sesións de laboratorio, a puntuación será a mesma para todos os alumnos que estean no mesmo posto, coa observación sistemática que teña cada un individualmente.

Nos traballos en grupo, a puntuación do traballo será a mesma para todos os integrantes do grupo, coa observación sistemática que teña cada un individualmente.

Todos as probas valoraranse sobre 10 puntos, e en ningún delas pódese obter unha cualificación menor de 3 puntos. En caso de obter unha nota menor que tres puntos, a puntuación da proba pasa a valer cero puntos.

Os alumnos que non superen a materia na primeira oportunidade, deberán presentarse a un exame de preguntas

obxectivas na segunda convocatoria. Neste caso presérvanse as cualificacións obtidas nas prácticas de laboratorio.

Aqueles alumnos que escollan renunciar á avaliación continua deben presentarse a un exame de preguntas obxectivas, que valerá en 100% da nota da convocatoria.

Esíxese un comportamento ético por parte do alumno. En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da materia será de "suspenso (0)" e os profesores comunicarán á dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Department of Defense. USA, **MIL-HDBK-338. Electronic Reliability Design**, Departamento de Defensa Americano, 1988

P. Kales, **Reliability for technology, engineering and management**, Prentice-Hall, 1998

R. Ramakumar, **Engineering reliability. Fundamentals and applications**, Prentice-Hall, 1992

David J. Smith, **Reliability, Maintainability and Risk**, 8ª, Butterworth Heinemann, 2011

Dmitri B. Kececioglu, **Reliability Engineering Handbook**, DEStech, 2002

J. Balcells, F. Daura, R. Esparza e R. Pallás, **Interferencias Electromagnéticas en Sistemas Electrónicos**, Marcombo, 1991

N. Ellis, **Interferencias Eléctricas Handbook**, Paraninfo, 1998

M. I. Montrose, **Printed Circuit Board Techniques For EMC Compliance**, 2ª, John Wiley & Sons Inc, 2000

Michael D. Medoff Rainer and I. Faller, **Functional Safety: An IEC 61508 SIL 3 Compliant Development Process**, 3ª, Exida, 2014

### **Bibliografía Complementaria**

T.I. Bajenescu, M.I. Bâzu, **Reliability of Electronic Components**, Springer-Verlag, 1999

Hoyland, M. Rausand, **System Reliability Theory: Models and Statistical Methods**, 2ª, Wiley-Interscience, 2004

Antonio Creus Solé, **Fiabilidad y seguridad: Su aplicación en procesos industriales**, Marcombo, 2005

P. Degauque y J. Hamelin, **Electromagnetic Compatibility**, Oxford University Press, 1993

Milton Ohring, **Reliability and Failure of Electronic Materials and Devices**, 2ª, Elsevier, 2015

Chris J. O'Brien, **Final Elements in Safety Instrumented Systems**, 1ª, Exida, 2018

Henry W. Ott, **Electromagnetic Compatibility Engineering**, 978-1-118-21065-9, 1ª, Wiley, 2011

---

## **Recomendacións**

### **Outros comentarios**

É moi importante que o alumno manteña actualizado o seu perfil na plataforma moovi 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 perfil.

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

Nas diferentes probas aconséllase aos estudantes que xustifiquen todos os resultados que consigan.

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. De igual forma a documentación que entreguen os estudantes deberá ser realizada mediante tratamento de textos, folla de cálculo, etc., pero non é válido realizado a man e escaneado ou fotografado.

Durante a realización dos exames non se poderán utilizar apuntamentos, e os teléfonos móbiles deberán estar apagados e gardados en todo momento.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Control e Automatización Industrial Avanzados**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Control e Automatización Industrial Avanzados  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01208  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5  | OP       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición |  |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Barreiro Blas, Antonio<br>Sáez López, Juan   |          |       |              |
| Profesorado        | Barreiro Blas, Antonio<br>Sáez López, Juan   |          |       |              |
| Correo-e           | abarreiro@uvigo.es<br>juansaez@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                |  |          |       |              |
| Descrición xeral   | El alumno recibirá formación en conceptos avanzados de Automatización Industrial y de Control Automático |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares. |
| CE19   | CT18. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.   |
| CT1    | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.  |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
|---|--------------|
| - Coñecemento e capacidade para a análise de sistemas non lineais   | CE7          |
| - Dominio das principais técnicas de control non lineal.  | CE19         |
|   | CT1          |
|   | CT9          |
| - Coñecementos sobre o funcionamento e automatización de sistemas de manutención industrial.  | CE7          |
| - Capacidade para deseñar aplicacións de control industrial.  | CE19         |
|   | CT1          |
|   | CT9          |
| - Capacidade para trasladar o deseño de funcionalidades esperadas para un sistema de automatización industrial nunha organización de hardware e software adecuada, así como a súa correspondente realización. | CE7          |
|   | CE19         |
|   | CT1          |
|   | CT9          |

**Contidos**

|      |
|------|
| Tema |
|------|

Sistemas automáticos de manutención  
 Necesidades e obxectivos. Tipos de solucións e as súas aplicacións.  
 Formulacións e solucións desde o punto de vista de integración dos sistemas.

Elementos base para a automatización dos procesos produtivos  
 Revisión de elementos e arquitecturas de control. Revisión de comunicacións industriais. IHM's. Sistemas de información industrial.  
 Sistemas de identificación industrial. Problemática da integración.

O proceso de enxeñaría de sistemas. Desenvolvemento dun sistema de automatización industrial  
 Definición de enxeñaría de sistema. Requisitos. Análise funcional. Análise do deseño. Integración e a súa problemática. Realimentación. Avaliación e verificación. Producción. Utilización e apoio (Mantemento). Retirada.

Integración dos sistemas de información nos sistemas de control automático  
 Adquisición automática de datos en planta. Apoio ao control de produción mediante os sistemas automáticos. Sistemas automáticos de \*trazabilidade. Subsistema de calidade integrada. Asistencia automática ao proceso de mantemento. Retorno de experiencias integrado.

Control Automático

Sistemas avanzados de control  
 Sistemas de control automático. Concepto e obxectivos. Repaso de sistemas de control lineais. Problemática de sistemas non lineais.  
 \*Panorámica de control avanzado.

Método do plano de fase  
 Efectos non lineais sen memoria: Saturación, Zona morta (fricción), Relé, Histéresis, etc. A técnica do plano de fase: traxectorias, equilibrios, tipos de equilibrio, ciclos límite. Aplicacións: Control de temperatura con termostato. Windup integral baixo saturación e solucións anti-windup en PIDs.

Métodos de linealización por realimentación  
 Linealización por cancelación de dinámica. Control de nivel. Par calculado en robótica. Linealización por realimentación da saída. Ampliación dinámica. Aplicacións: control vectorial de máquinas de alterna. Control cinemático e guiado de automóviles.

Control por modos deslizantes  
 Concepto de modos deslizantes. Aplicación a sistemas de segunda orde. Exemplos. Aplicación en sistemas electrónicos de potencia: Convertidores elevadores de continua, control indirecto por corrente baseado en modos deslizantes.

| <b>Planificación</b>                                 |               |                    |              |
|--|---------------|--------------------|--------------|
|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Prácticas de laboratorio                             | 18            | 0                  | 18           |
| Lección maxistral                                    | 18            | 36                 | 54           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | 2             | 20.5               | 22.5         |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 18                 | 18           |

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

| <b>Metodoloxía docente</b> |            |
|----------------------------|------------|
|                            | Descrición |
|                            |            |

## Prácticas de laboratorio Automatización:

Exporase ao longo do curso a realización dun proxecto de enxeñaría, orientado á integración de procesos industriais, que lle permita ao alumno enfrontarse a un problema real e dar unha solución ao mesmo. Este traballo realizarase en grupos non superiores a 4 alumnos e unha vez acabado entregarase memoria do proxecto e exporase en clase.

### Control:

Realizaranse tres prácticas de laboratorio, correspondentes ao tres técnicas avanzadas do programa de teoría. En cada práctica o alumno poderá simular ou probar sobre procesos reais os algoritmos de control explicados previamente. Para cada práctica o alumno deberá realizar un traballo previo, facer o traballo de laboratorio e presentar unha breve memoria de resultados, segundo indíquese en cada sesión.

|                   |  |
|-------------------|--|
| Lección maxistral | Clases de teoría con apoio de medios audiovisuais: canón, computador portátil e conexión a Internet. |
|-------------------|--|

## Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición |
|--------------------------|------------|
| Lección maxistral        |            |
| Prácticas de laboratorio |            |

## Avaliación

|  | Descrición                                       | Cualificación | Competencias Avaliadas |            |
|--|--|---------------|------------------------|------------|
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | Probas de resposta longa e/ou de desenvolvemento | 80-70         | CE7<br>CE19            | CT1<br>CT9 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Informes/memorias de prácticas                   | 20-30         | CE7<br>CE19            | CT1<br>CT9 |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Howard Eisner, **Ingeniería de Sistemas y gestión de proyectos**, Aenor, 2000

Jezdimir Knezevic, **Mantenimiento**,

Isdefe S. Nakajima, **TPM. Introducción al TPM**, Productivity, 1993

Moreno, Garrido, Balaguer, **Ingeniería de Control**, Ariel, 2003

#### Bibliografía Complementaria

S. Shingo, **Tecnologías para el cero defectos**, Productivity, 1990

Benjamin S. Blanchard, **Ingeniería de Sistemas**,

Slotine, Li, **Applied nonlinear control**, Prentice Hall, 1991

Astrom, Murray, **Feedback Systems**, Princeton University Press, 2008

Astrom, Hagglund, **Control PID avanzado**, Prentice Hall, 2009

## Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Construcción, Urbanismo e Infraestructuras Avanzados**

|                       |   |          |       |              |
|-----------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia               | Construcción,<br>Urbanismo e<br>Infraestructuras<br>Avanzados   |          |       |              |
| Código                | V04M141V01209   |          |       |              |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Enxeñaría<br>Industrial   |          |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 3   | OP       | 1     | 2c           |
| Lingua<br>impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento          |   |          |       |              |
| Coordinador/a         | Badaoui Fernández, Aida<br>de la Puente Crespo, Francisco Javier  |          |       |              |
| Profesorado           | Badaoui Fernández, Aida<br>de la Puente Crespo, Francisco Javier  |          |       |              |
| Correo-e              | jdelapuerta@uvigo.es<br>aida@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                   |   |          |       |              |
| Descrición<br>xeral   | O obxectivo principal da materia é profundar na análise de todos os aspectos do proceso construtivo, desde a planificación e o ordenamento urbanístico das áreas industriais, ata as infraestructuras máis significativas.<br><br>Achéganse criterios referentes ao deseño de edificios industriais, tipoloxías e solucións construtivas. Analízase o comportamento no tempo das devanditas instalacións, a súa vida útil e as necesidades de reparación e /ou reforzo en función dos danos nas construcións. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|
| Código |  |  |  |  |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.   |  |  |  |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.  |  |  |  |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.  |  |  |  |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.  |  |  |  |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |  |  |  |
| CE8    | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |  |  |  |
| CE9    | CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.  |  |  |  |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.   |  |  |  |
| CE11   | CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.  |  |  |  |
| CE28   | CIPC1. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.   |  |  |  |
| CE29   | CIPC2. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.  |  |  |  |
| CT3    | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .                                    |  |  |  |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.   |  |  |  |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |                     |
|--|---------------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias        |
| Coñecemento dos sistemas construtivos empregados en edificación industrial | CB5<br>CE10<br>CE29 |

|  |   |
|--|---|
| Capacidade para o deseño e supervisión de construcións                       | CB2<br>CB4<br>CB5<br>CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE9<br>CE10<br>CE11<br>CE28<br>CE29<br>CT3<br>CT9 |
| Capacidade para a xestión e desenvolvemento urbanístico de áreas industriais | CB2<br>CB5<br>CE10<br>CT3   |
| Capacidade para o deseño de infraestruturas en áreas industriais             | CB5<br>CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE10<br>CE28<br>CT3   |
| Capacidade para a interpretación de planos e especificacións técnicas        | CE28<br>CE29  |
| Coñecemento sobre lesións na edificación                                     | CE28<br>CE29  |

### Contidos

| Tema  |   |
|---|---|
| Deseño e construción de fachadas e cubertas           | Tipoloxía, xeometría e solucións construtivas                     |
| Soleiras industriais                                  | Concepción, deseño e lesións en soleiras de edificios industriais |
| Construcións singulares                               | Edificios para almacenaxe, edificios de oficinas, aparcadoiros    |
| Lesións na edificación                                | O mecanismo de dano, evolución, estimación do risco, reparacións  |
| Lexislación urbanística                               | Normativa estatal, autonómica e local                             |
| Plan  | Instrumentos de plan urbanístico                                  |
| Urbanismo de áreas industriais                        | O uso industrial, ordenanzas e limitacións urbanísticas           |
| Planificación de infraestruturas en áreas industriais | Planificación de necesidades e conexión con redes exteriores      |
| Deseño e construción de viarias                       | Trazado, deseño e execución de viarias                            |
| Deseño e construción de redes de infraestruturas.     | Trazado e execución de redes                                      |

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Resolución de problemas                 | 4.5           | 18                 | 22.5         |
| Lección maxistral                       | 12            | 0                  | 12           |
| Estudo de casos                         | 5.5           | 19                 | 24.5         |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 0                  | 1            |
| Traballo                                | 1             | 14                 | 15           |

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

### Metodoloxía docente

|                         | Descrición   |
|-------------------------|--|
| Resolución de problemas | Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe obter a solución adecuada ou correcta a partir da información dispoñible.  |
| Lección maxistral       | É o complemento da sesión maxistral.<br>Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                   |
| Estudo de casos         | Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnósticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías            | Descrición  |
|-------------------------|---|
| Estudo de casos         | Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. Recoméndase a atención personalizada para que o alumno poida verificar que o traballo realizado de forma autónoma é correcto ou, en caso contrario, para que poida identificar as causas de que non o sexa. O profesorado informará o horario dispoñible a comezos de curso na plataforma Tem@. Calquera alteración no mesmo comunicárase na sección de Anuncios da plataforma. |
| Resolución de problemas | Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. Recoméndase a atención personalizada para que o alumno poida verificar que o traballo realizado de forma autónoma é correcto ou, en caso contrario, para que poida identificar as causas de que non o sexa. O profesorado informará o horario dispoñible a comezos de curso na plataforma Tem@. Calquera alteración no mesmo comunicárase na sección de Anuncios da plataforma. |

## Avaliación

|   | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |   |            |
|---|---|---------------|------------------------|---|------------|
| Resolución de problemas                 | Exercicios expostos polo profesor e resoltos polo alumno                              | 10            | CB2                    | CE7                                       | CT3        |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Exponse unha serie de preguntas curtas e/ou exercicios prácticos a contestar o alumno | 70            | CB2                    | CE1<br>CE7<br>CE11<br>CE29                |            |
| Traballo                                | O profesor poderá propor traballos e proxectos a desenvolver polos alumnos            | 20            | CB2<br>CB4<br>CB5      | CE1<br>CE8<br>CE9<br>CE10<br>CE11<br>CE28 | CT3<br>CT9 |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

A cualificación alcanzada na parte de Resolución de problemas e/ou exercicios, así como na de Traballos e proxectos, en caso de superar o mínimo esixido, mantense para a convocatoria de xullo.

A data e os lugares de realización dos exames de todas as convocatorias fixaraos o centro antes do inicio de curso e faraos públicos.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, etc.), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese caso, a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

De Heredia, R., **Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales**,

Arizmendi L.J., **Instalaciones urbanas. Infraestructuras y planeamiento. Tomos I a IV**, Editorial Bellisco,

Losada, R. Rojí, E., **Arquitectura industrial: principios y fundamentos**, 2000

**Código Técnico de la edificación**, Ministerio de Fomento,

Ernst Neufert, **Arte de Proyectar en arquitectura**, 16ª, Ed Gustavo Gili,

H. Schmitt y A. Heene, **Tratado de construcción**, 8ª, Ed Gustavo Gili,

### Bibliografía Complementaria

Varios autores, **Patología y técnicas de intervención**, Editorial Munilla-Lería,

Torroja, E., **Razón y ser de los tipos estructurales**, CSIC,

## Recomendacións



**Outros comentarios**

---

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

No caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01210  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6  | OB       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición | Castelán Galego  |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | de Uña Álvarez, Jacobo Roca Pardiñas, Javier   |          |       |              |
| Profesorado        | de Uña Álvarez, Jacobo Roca Pardiñas, Javier   |          |       |              |
| Correo-e           | jacobou@uvigo.es<br>roca@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                |  |          |       |              |
| Descrición xeral   | Esta materia pretende ser unha ferramenta útil na formación dun enxeñeiro industrial. O seu principal obxectivo é formar aos alumnos no coñecemento e manexo de técnicas estatísticas de aplicación na contorna industrial e produtiva, de forma que resulten útiles para a toma de decisións e o control de procesos industriais e organizativos. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|
| Código |  |  |  |  |
| CB1    | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.  |  |  |  |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.   |  |  |  |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |  |  |  |
| CE8    | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |  |  |  |
| CE24   | CGS5. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.   |  |  |  |
| CT2    | ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.  |  |  |  |

**Resultados de aprendizaxe**

|   |   |
|---|---|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias                            |
| A materia Estatística Industrial deseñouse tendo en conta o perfil profesional do Enxeñeiro Industrial. Como consecuencia, o obxectivo da mesma é formar aos alumnos na aplicación de técnicas estatísticas na contorna industrial e produtiva, que lles axuden na toma de decisións e no control dos procesos industriais e organizativos. | CB1<br>CB2<br>CE7<br>CE8<br>CE24<br>CT2 |

**Contidos**

|      |  |
|------|--|
| Tema |  |
|------|--|

|  |  |
|--|--|
| BLOQUE 1:<br>INTRODUCCIÓN AOS MÉTODOS ESTADÍSTICOS NA ENXEÑARÍA. | <p>Conceptos básicos: Poboación, mostra e tipos de mostraxe. Tamaño de mostra adecuado. Natureza e tipo de datos. Modelización de fenómenos aleatorios a través de variables aleatorias. Tipos de variables aleatorias: discretas e continuas. Distribucións de probabilidade máis relevantes. Análise exploratorio de datos: medidas descritivas numéricas, creación de táboas e gráficos, identificación e tratamento de valores perdidos e atípicos.</p> <p>Métodos de inferencia estatística: Introducción á inferencia estatística. Estatísticos e distribución na mostraxe. Estimación puntual, intervalos de confianza e contrastes de hipóteses. Inferencia sobre a media, a varianza, e para unha proporción. Comparación de medias: mostras independentes e mostras pareadas. Análise da varianza (ANOVA) e da covarianza (ANCOVA): ANOVA dun factor, e comparacións post hoc a posteriori.</p> <p>Técnicas estatísticas multivariantes: Introducción á análise multivariante e ás técnicas de clasificación. Regresión multivariante de resposta continua e non continua: regresión binaria e de Poisson (reconto). Predición e capacidade de clasificación. Curvas ROC. Sensibilidade e especificidade. Análise de compoñentes principais. Análise factorial. Análise clúster.</p> |
| BLOQUE 2:<br>CONTROL ESTADÍSTICO DA CALIDADE                     | <p>Principios básicos do control de calidade na empresa.</p> <p>Control estatístico de procesos (SPC): Capacidade de proceso. Índice de capacidade potencial (Cp). Índice de capacidade real (Cpk). Estudos de capacidade de proceso. Gráficos de control. Principios básicos. Gráficos de control por variables. Gráficos X-R e X-s. Gráficos de control por atributos. Métodos avanzados de control estatístico do proceso. Gráficos de control para suma acumulativa (CUSUM).</p> <p>Técnicas de mostraxe aplicadas ao control de calidade: Inspección e aceptación de lotes e produtos. Plan de mostraxe. Nivel de calidade aceptable (NCA ou AQL). Risco do produtor. Nivel de calidade límite (NCL ou LTPD). Risco do consumidor. Norma UNE-ISO 3951. Procedementos de mostraxe para a inspección por variables. Norma UNE-ISO 2859. Mostraxe simple, dobre e múltiple. Clases de inspección (normal, rigorosa e reducida). Tamaño de mostra. Curva OC. Calidade media de saída (AOQ). Curva AOQ.</p>  |
| BLOQUE 3:<br>FIABILIDADE INDUSTRIAL                              | <p>Conceptos básicos.</p> <p>Modelos probabilísticos específicos para ou estudo da fiabilidade industrial: Exponencial, Weibull, Gamma.</p> <p>Fiabilidade de sistemas e de equipos.</p> <p>Estimación de taxas de fiabilidade e de garantías.</p> <p>Estratexias óptimas de mantemento en fiabilidade de sistemas.</p>  |
| BLOQUE 4:<br>DESEÑO DE EXPERIMENTOS (*DOE)                       | <p>Introdución ao deseño experimentos (DoE) na enxeñaría: efectos fixos/aleatorios. Deseño factorial. Deseño por bloques. Deseño aniñado.</p> <p>Tipos de DoE: Método clásico e método Taguchi.</p> <p>Etapas de xestión dun DoE.</p>  |

| <b>Planificación</b>                  |               |                    |              |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Prácticas con apoio das TIC           | 14            | 28                 | 42           |
| Seminario                             | 0             | 2                  | 2            |
| Presentación                          | 0             | 2                  | 2            |
| Lección maxistral                     | 34            | 68                 | 102          |
| Traballo                              | 1             | 0                  | 1            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 1             | 0                  | 1            |

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

| <b>Metodoloxía docente</b> |            |
|----------------------------|------------|
|                            | Descrición |
|                            |            |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Prácticas con apoio das TIC | A docencia desenvolverase mediante a resolución de problemas reais ou simulados utilizando os modelos tratados nas sesións maxistrals. Utilizarase principalmente o software R.  |
| Seminario                   | Manterase un servizo de tutoría en grupo aos alumnos. Os alumnos tamén poderán consultar as súas dúbidas por correo electrónico.   |
| Presentación                | Presentación escrita e/ou oral de traballos  |
| Lección maxistrál           | A docencia desenvolverase mediante a exposición por parte do profesor das diferentes técnicas estatísticas para a Enxeñería Industrial. Para iso, os alumnos disporán de apuntamentos elaborados que servirán de material básico para o estudo e na súa falta de material e información sobre bibliografía específica dispoñible na biblioteca ou en internet. |

### Atención personalizada

#### Metodoloxías Descrición

|           |   |
|-----------|---|
| Seminario | Resolvenanse as dúbidas que expoñan os alumnos sobre os contidos da materia, e sobre os traballos que terán que entregar. |
|-----------|---|

### Avaliación

|                                       | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |                    |     |
|---------------------------------------|--|---------------|------------------------|--------------------|-----|
| Traballo                              | Traballos que presentasen os alumnos relacionados coa resolución de casos prácticos. | 40            | CB1<br>CB2             | CE7<br>CE8<br>CE24 | CT2 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba final da materia   | 60            | CB1<br>CB2             | CE7<br>CE8<br>CE24 | CT2 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Os criterios de avaliación desta materia abarcarán o coñecemento teórico e a competencia práctica sobre os contidos da materia. En particular, a avaliación da materia farase a través de probas de avaliación continua (incluíndo a resolución de casos prácticos, e cuestións das clases de teoría e das clases prácticas). A nota final de avaliación da materia será calculada de acordo á seguinte ponderación.

- Probas de avaliación continua/casos prácticos: 40%

- Proba de avaliación final: 60%

As probas de avaliación continua consistirán en traballos que os alumnos prepararán (individualmente ou en grupo) de maneira non presencial e que terán que ser entregados nos prazos que sexan establecidos.

Será obrigatorio presentarse á proba final, e deberase sacar nela unha cualificación superior a 4 puntos (sobre 10) para poder superar a materia.

En relación á convocatoria de xullo, manteranse as cualificacións das probas de avaliación continua e resolución de casos prácticos e só se repetirá a proba de avaliación final.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Devore, **Probabilidade y estadística para ingeniería y ciencias.**, Thomson, 2008

Dalgaard, **Introductory statistics with R**, Springer, 2004

Everitt, Landau, Leese, Stahl, **Cluster Analysis**, Wiley, 2011

Faraway, **Linear models with R**, Chapman & Hall/CRC., 2005

Hair, Anderson, Tatham, Black, **Análisis multivariante**, Prentice Hall., 2008

Lattin, Carrol, Green, **Analyzing multivariate data**, Thomson-Brooks/Cole., 2003

Lawless, **Statistical models and methods for lifetime data**, Wiley, 2003

Montgomery, **Control estadístico de la calidad**, Limusa Wiley, 2004

Montgomery, **Diseño y análisis de experimentos**, Limusa Wiley, 2013

Montgomery, **Engineering statistics**, Wiley, 2012

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

### **Outros comentarios**

---

Non se necesita cursar ningunha outra materia do máster. Con todo é fundamental a asistencia regular ás clases para a superación desta materia, xa que é moi importante o seguimento do traballo realizado na aula.

Os requisitos básicos desta materia son un coñecemento básico da Estatística e coñecementos a nivel usuario de Windows. Tamén se recomenda ter coñecementos básicos de software estatístico. En particular, nesta materia utilizarase fundamentalmente o sistema R, software de distribución libre e gratuíta ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)).

No caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>          |  |          |       |              |
|---------------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Deseño e Cálculo de Estruturas</b> |  |          |       |              |
| Materia                               | Deseño e Cálculo de Estruturas   |          |       |              |
| Código                                | V04M141V01211  |          |       |              |
| Titulación                            | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                           | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                       | 3  | OB       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición                    | Castelán   |          |       |              |
| Departamento                          |  |          |       |              |
| Coordinador/a                         | Badaoui Fernández, Aida  |          |       |              |
| Profesorado                           | Badaoui Fernández, Aida  |          |       |              |
| Correo-e                              | aida@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                                   |  |          |       |              |
| Descrición xeral                      | Deseño e cálculo de diferentes tipoloxías estruturais ante distintos tipos de accións. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |  |
|---------------------|--|
| Código              |  |
| CB2                 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.   |
| CB4                 | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.  |
| CB5                 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.  |
| CE1                 | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.  |
| CE7                 | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |
| CE8                 | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| CE10                | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.   |
| CE11                | CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.  |
| CE30                | CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.  |
| CT3                 | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .                                    |
| CT9                 | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.   |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>   |  |
|--|--|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias   |
| Coñecemento e capacidade de aplicación de diversos métodos de cálculo de estruturas  | CB2<br>CE1<br>CE7<br>CE30<br>CT3                       |
| Coñecemento das diferentes tipoloxías estruturais e capacidade para elixir a máis adecuada para diferentes problemas estruturais | CB2<br>CB5<br>CE1<br>CE8<br>CE10<br>CE30<br>CT3<br>CT9 |

**Contidos**

| Tema                                      |  |
|---|--|
| Introdución                               | Definición de estrutura<br>Recordatorio de tipos de accións<br>Resistencia e rixidez<br>Tipos de estruturas<br>Fases do proceso de deseño e construción de estruturas  |
| O deseño de estruturas                    | Obxectivo<br>Etapas<br>Deseño optimizado: Análise e síntese<br>Método dos estados límite<br>Análises con modelos   |
| Conceptos básicos de teoría de estruturas | Obxecto<br>Tipos de problemas<br>Ecuacións de equilibrio e compatibilidade. Lei de comportamento.<br>Estabilidade. Tipos<br>Métodos de análises<br>Hipóteses   |
| Cargas móbiles                            | Liñas de influencia en estruturas isostáticas e hiperestáticas   |
| Estruturas de nós articulados             | Diagramas de efectos máximos<br>Xeneralidades:<br>Cálculo de esforzos en estruturas *isostáticas<br>Cálculo de desprazamentos<br>Estruturas *hiperestáticas  |
| Estruturas de nós ríxidos                 | Análise de estruturas *isostáticas e *hiperestáticas. Métodos de deformacións compatibles, traballo mínimo, pendente-desviación, distribución de momentos.<br>*Simplificacións por *simetrías e *antisimetrías |
| Introdución ao cálculo matricial          | Matriz de rixidez elemental<br>Matriz de rixidez de estrutura<br>Cálculo de desprazamentos<br>Cálculo de reaccións<br>Cálculo de esforzos  |

**Planificación**

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Resolución de problemas                 | 6             | 12                 | 18           |
| Estudo previo                           | 0             | 18                 | 18           |
| Prácticas de laboratorio                | 12            | 6                  | 18           |
| Lección maxistral                       | 6             | 6                  | 12           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 7                  | 9            |

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

**Metodoloxía docente**

|                          | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Resolución de problemas  | Cada semana dedicárase un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.                       |
| Estudo previo            | Actividades previas ás clases de aula e/ou laboratorio.   |
| Prácticas de laboratorio | Exporanse exercicios de entrega obrigatoria, cuxa finalidade é o mellor aproveitamento da clase de aula e/ou laboratorio que terá lugar con posterioridade á súa entrega.           |
| Lección maxistral        | Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Resolución de problemas  | Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. O profesorado informará o horario dispoñible a comezos de curso en Secretaría Virtual. Calquera alteración no mesmo comunicárase na sección de Anuncios da plataforma de teledocencia.                      |
| Prácticas de laboratorio | Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. Recoméndase a atención personalizada para que o alumno poida verificar que o traballo realizado de forma autónoma é correcto ou, en caso contrario, para que poida identificar as causas de que non o sexa. |

## Avaliación

| Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |                                   |            |
|--|---------------|------------------------|-----------------------------------|------------|
| Estudo previo  | 7             | CB2<br>CB4<br>CB5      | CE1<br>CE7<br>CE10<br>CE30        | CT3<br>CT9 |
| Indicarse en cada caso a maneira de levalo a cabo (de maneira individual ou en grupo) e de presentalo (forma oral ou escrita)          |               |                        |                                   |            |
| Puntuarase de 0 a 10. Para que se some á nota obtida no exame será necesario obter en leste unha puntuación de 4 sobre 10 ou superior. |               |                        |                                   |            |
| A cualificación obtida será a mesma na 1ª e en 2ª oportunidade da convocatoria do curso.   |               |                        |                                   |            |
| Prácticas de laboratorio   | 8             | CB2<br>CB4             | CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE11<br>CE30 | CT3        |
| A cualificación obtida será a mesma na 1ª e 2ª oportunidade da convocatoria do curso.  |               |                        |                                   |            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios  | 85            | CB2<br>CB4             | CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE11<br>CE30 | CT3        |
| A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.                           |               |                        |                                   |            |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia será necesario obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10. O alumno que teña aprobada a renuncia á avaliación continua poderá presentarse ao exame final que terá un peso do 100% da nota. Nesta proba valoraranse as competencias do conxunto da materia.

Durante o presente curso gardarase a cualificación obtida na parte de avaliación correspondente a Estudos/Actividades previos no curso anterior (7% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao comezo de curso.

Así mesmo, e de forma independente, no presente curso manterase a cualificación correspondente a Prácticas de Laboratorio (8% da cualificación) obtida no curso anterior, para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao comezo de curso.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, etc.), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese caso, a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).



---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

**Bibliografía Complementaria**

---

Hibbeler, R.C., **Análisis estructural**, 8ª,

Timoshenko; Young, **Teoría de las estructuras**, 8ª, 1985

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que continúan o temario**

---

Cimentacións, Simulación e Construcións Industriais/V04M141V01315

Estruturas Metálicas e de Formigón/V04M141V01322

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Construción, Urbanismo e Infraestruturas/V04M141V01120

---

**Outros comentarios**

---

A guía docente orixinal está escrita en castelán

No caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas Integrados de Fabricación**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Sistemas Integrados de Fabricación   |          |       |              |
| Código             | V04M141V01212  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 3  | OP       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición | Castelán   |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Ares Gómez, José Enrique   |          |       |              |
| Profesorado        | Ares Gómez, José Enrique   |          |       |              |
| Correo-e           | enrares@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                |  |          |       |              |
| Descrición xeral   | <p>Actualmente e nun futuro *proximo tanto o conxunto dos sistemas necesarios de fabricación nunha empresa, como os procesos que estes inclúen, deben de aplicar as tecnoloxías de xestión e comunicación integradas. O contido desta materia pretende introducir ao alumno tanto os fundamentos da integración dos sistemas de fabricación como os coñecementos necesarios para a caracterización das Tecnoloxías e os Procesos de fabricación, de produtos con finalidade funcional mecánica, necesarios para poder efectuar o *balanceamento das tecnoloxías e filosofías máis adecuadas para a integración dos Sistemas de Fabricación</p> |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB1    | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.   |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE3    | CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en produtos, procesos y métodos.  |
| CE8    | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.      |
| CE13   | CTI2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.   |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.  |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe                                      | Competencias  |
|--|---|
| Coñecemento dos procesos e os equipos de fabricación e taller. | CB3<br>CB5<br>CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13<br>CT9        |
| Coñecemento de *CAD, *CAM e simulación de proceso.             | CB1<br>CB3<br>CB5<br>CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13<br>CT9 |

|   |   |
|---|---|
| Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais.          | CB1<br>CB3<br>CB5<br>CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13<br>CT9 |
| Coñecemento de implantación e distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais). | CB3<br>CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13<br>CT9               |
| Coñecemento das tecnoloxías para a fabricación sustentable.   | CB1<br>CB3<br>CB5<br>CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13<br>CT9 |

### Contidos

| Tema  |   |
|---|---|
| A) Deseño de proceso a partir do produto.<br>*Reingeniería e Enxeñaría simultánea.                                    | 1.A Fabricación Integrada e *CAD/*CAM/CAE/CIM<br>2.A *Reingeniería e Enxeñaría concorrente Ferramentas: *PLM, Simulación etc.<br>3.A Deseño de produtos e de Sistemas de fabricación: Células-liñas-sistemas.   |
| *B) Industrialización de produto e Planificación da fabricación   | 4.*B *Industrialización de produto<br>5.*B Plan da Fabricación. Tecnoloxía de Grupos<br>6.*B Control de Planta. Optimización e *parametrización de variables de influencia.   |
| *c) Sistemas de manutención industrial, máquinas de produción, e equipos de inspección e verificación en Fabricación. | 7.*C Sistemas de Fabricación e de Manutención: Máquinas, Equipos e *Ullaxe para Fabricación manipulación e ensamblaxe<br>8.*C Sistemas Integrados de Calidade, *PRL e Medio.<br>9.*C Técnicas, Equipos para mantemento, inspección, verificación e medición en Sistemas Integrados de Fabricación.    |
| Prácticas en aula de *informática e Proxectos: Distribución e optimización de Liñas e de Células de fabricación.      | Sistemas Integrados de Fabricación: enfoques, tipos, características, métodos e ferramentas utilizados na descrición e resolución de casos<br>Aplicación de tecnoloxías *CAX na Industrialización: Procedementos produtivos, Selección de equipos, Implantación de liñas e de células de fabricación. |

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias               | 2             | 4                  | 6            |
| Prácticas con apoio das TIC             | 6             | 6                  | 12           |
| Lección maxistral                       | 10            | 10                 | 20           |
| Aprendizaxe baseado en proxectos        | 6             | 6                  | 12           |
| Exame de preguntas obxectivas           | 0.5           | 12                 | 12.5         |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0.5           | 12                 | 12.5         |

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

### Metodoloxía docente

|                                  | Descrición   |
|----------------------------------|--|
| Actividades introdutorias        | Recordatorios e exercicios de actualización nos contidos básicos de sistemas integrados de fabricación (en cada lección de aula e/ou prácticas poderanse propor estes exercicios e actividades). |
| Prácticas con apoio das TIC      | Desenvolvemento de elementos dun proxecto de deseño e/ou fabricación, realizados polos alumnos nas clases prácticas dos que deberán entregar o arquivo ou informe que corresponda.               |
| Lección maxistral                | Exposición básica de contidos. Resolución de exercicios, problemas e casos.  |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Traballos en grupo ou individuais desenvolvidos en formato de proxectos de deseño e fabricación integrada.   |

| <b>Atención personalizada</b>           |                   |
|---|-------------------|
| <b>Metodoloxías</b>                     | <b>Descrición</b> |
| Aprendizaxe baseado en proxectos        |                   |
| Prácticas con apoio das TIC             |                   |
| <b>Probas</b>                           | <b>Descrición</b> |
| Exame de preguntas obxectivas           |                   |
| Resolución de problemas e/ou exercicios |                   |

| <b>Avaliación</b>                       |   |               |                        |                           |     |
|---|---|---------------|------------------------|---------------------------|-----|
|   | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |                           |     |
| Aprendizaxe baseado en proxectos        | Traballos en grupo ou individuais desenvolvidos en formato de proxectos de deseño e fabricación, incluíndo memoria de actividades en clases prácticas e traballo autónomo dos alumnos.  | 50            | CB1<br>CB3<br>CB5      | CE1<br>CE3<br>CE8<br>CE13 | CT9 |
| Exame de preguntas obxectivas           | Preguntas de elección múltiple, nas que cada resposta errada resta ata un máximo de 0.5 do valor da pregunta.   | 45            | CB1<br>CB3             | CE1<br>CE8<br>CE13        |     |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Aplicación de desenvolvementos e/ou cálculos cuantitativo tanto, para obtención de expresións ou valores de variables, *parametros etc., como de condicións de deseño e modelado de equipos, *utilillajes e procesos en Sistemas Integrados de fabricación. | 5             | CB1<br>CB3             | CE1<br>CE8<br>CE13        |     |

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

##### ALUMNOS SEN AVALIACIÓN CONTINUA

O estudante, neste caso debe facer unha proba de avaliación ou exame final de toda a materia que inclúe:- Test (entre 7 e 10 puntos sobre 10) cun mínimo de 10 preguntas de elección múltiple (prioritariamente con resposta única) nas que cada resposta errada resta ata un máximo de 0.5 do valor da pregunta. No test pódense facer preguntas tanto dos contidos desenvolvidos nas clases de aula como nas clases de prácticas.- Problemas e/ou exercicios (cun máximo de 3 puntos sobre 10)

ALUMNOS CON AVALIACIÓN CONTINUA Os alumnos deberán realizar a totalidade das actividades prácticas e de avaliación encomendadas polo profesor, obtendo unha cualificación mínima en cada unha delas de 4 puntos sobre 10 posibles. Cada falta de asistencia non xustificada suporá unha penalización na nota final da materia, proporcional ao número total de faltas. Deberase obter unha nota global superior a cinco puntos sobre 10 para superar a materia.

SEGUNDA CONVOCATORIA: Na segunda convocatoria o sistema de avaliación terá en conta as partes superadas de a materia na avaliación continua, utilizando nas demais partes os procedementos descritos para a avaliación non continua. Compromiso ético: Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento no ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, y otros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

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

##### **Bibliografía Básica**

Kalapakjian / Schmid, **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, Prentice Hall, 2014

Magrab, **Integrated Product and Process Design and Development**, CRC, 1997

Boothroyd / Dewhurst, **How to get started on design for manufacture and assembly and concurrent engineering : making your first project a world class success**, 2005

Boothroyd / Dewhurst / knight, **Product Design for Manufacture & Assembly**, CRC, 2011

Groover, **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing**, Pearson, 2016

##### **Bibliografía Complementaria**

#### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

No caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial   |          |       |              |
| Código             | V04M141V01213  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 3  | OB       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición | Castelán   |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Peláez Lourido, Gerardo  |          |       |              |
| Profesorado        | Peláez Lourido, Gerardo  |          |       |              |
| Correo-e           | gpelaez@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                |  |          |       |              |
| Descrición xeral   | O obxectivo da materia é introducir as características construtivas, funcionais e operativas das máquinas e instalacións de uso máis estendido no transporte interno na industria. *Asímismo, abórdanse tamén outros tipos de transporte exterior utilizados para o traslado físico de mercadorías ou persoas. O temario abordado, así como o tratamento eminentemente aplicado da bibliografía, tenta cubrir as experiencias e necesidades dunha materia xeneralista e propia das últimas etapas de formación do enxeñeiro. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CE5    | CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos. |
| CE14   | CT13. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.   |
| CE32   | CIPC5. Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.                       |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.       |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
|---|--------------|
| - Comprender os aspectos básicos de diferentes alternativas de manutención e transporte en calquera ámbito. | CE5<br>CE14  |
| - Dominar as técnicas actuais dispoñibles na manutención.   | CE32         |
| - Profundar nas técnicas de manutención industrial.   | CT9          |
| - Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de sistemas de manutención industrial.                    |              |
| - Capacidade de avaliación crítica no ámbito industrial do movemento de cargas ou persoas.                  |              |

**Contidos**

| Tema  |  |
|---|--|
| Introdución Xeral.  | Concepto de xeradores de ordes de movemento.   |
| Criterios de Clasificación dos sistemas de Transporte e Manutención na industria. | Perfís de velocidade. Tipos.<br>Concepto *Input *Shaping.<br>Ferramentas de Análises e Deseño do movemento:*Vectoriales, Plano de fase.            |
| Bandas *Transportadoras.<br>Cables e *Poleas.                                     | Características xerais.<br>Análise funcional e Dinámica.<br>Particularidades.  |
| Parafusos *sinfin   | Características xerais.<br>Análise funcional.  |
| Carretillas de manutención  | Características xerais.<br>*Análisis funcional.<br>Notas técnicas de prevención de riscos laborais.  |
| Pontes Guindastre.  | Características xerais.<br>Análise Dinámica. Modelo Dinámico.<br>Notas Técnicas de Prevención de Riscos Laborais.<br>Mellora da resposta dinámica. |

|  |  |
|--|--|
| Guindastres Torre.   | Características xerais.<br>Análise Dinámica. Modelo Dinámico.<br>Notas Técnicas de Prevención de Riscos Laborais.<br>Mellora da resposta dinámica.                         |
| Guindastres de Espigón.  | Características xerais.<br>Análise Dinámica. Modelo Dinámico.<br>Notas Técnicas de Prevención de Riscos Laborais.<br>Mellora da resposta dinámica.                         |
| Ascensores e Elevadores.   | Características xerais.<br>Solucións de Deseño.<br>Análise Dinámica. Modelo Dinámico.<br>Notas Técnicas de Prevención de Riscos Laborais.<br>Mellora da Resposta Dinámica. |
| Outros tipos de transporte exterior utilizados para o traslado físico de mercadorías ou persoas. | Características xerais.<br>Concepto *Platooning e *aplicación estratéxica.   |
| Sistemas de Transporte de Pezas na cabeza. (*Overhead *cranes)                                   | Características Morfolóxicas.<br>Diferenciación no modelado dinámico baseado en sistemas *multicuerpo.<br>Mellora da resposta dinámica.                                    |

### Planificación

|                             | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral           | 8             | 12                 | 20           |
| Prácticas de laboratorio    | 5             | 0                  | 5            |
| Resolución de problemas     | 5             | 10                 | 15           |
| Foros de discusión          | 2             | 0                  | 2            |
| Prácticas con apoio das TIC | 5             | 8                  | 13           |
| Traballo                    | 2             | 18                 | 20           |

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

### Metodoloxía docente

|                             | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Lección maxistral           | Clases maxistras sobre mecanismos e máquinas empregados en manutención e transporte: estudo do seu *cinemática e resposta dinámica incluíndo as cargas transportadas. Notas técnicas de *prevención de riscos laborais asociadas |
| Prácticas de laboratorio    | Equilibrado dun *rotor de *Jeffcott.<br>*Análise *cinemático e dinámico dunha ponte guindastre.<br>Análise *cinemático e dinámico dun sistema de transporte de pezas na cabeza.  |
| Resolución de problemas     | Problemas sobre *Polipastos.<br>Problemas relativos a cálculo de curvas de carga de guindastres industriais.<br>Problemas relativos a *análise de sistemas de transporte de pezas na cabeza.                                     |
| Foros de discusión          | Finalizada a presentación dos traballos tutelados ábrese un foro de *discusión no que poden participar libremente todos os alumnos.  |
| Prácticas con apoio das TIC | Empregando *SolidWorks e *Simmechanics (*Matlab) como *parser, tamén *scripts de *Matlab, realízase a análise *cinemático e dinámico de máquinas básicas en enxeñaría de transporte.   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías       | Descrición |
|--------------------|------------|
| Lección maxistral  |            |
| Foros de discusión |            |

### Avaliación

|                             | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas  |
|-----------------------------|---|---------------|-------------------------|
| Prácticas de laboratorio    | Equilibrado dun *rotor de *Jeffcott<br>Análise Dinámica de sistemas de transporte de pezas na cabeza.<br>Estudo *cinemático e dinámico dun *mini-ponte guindastre. Deseño estrutural, *Poleas, *Reductora *Epicycloidal, Guías Lineais. | 10            | CE5 CT9<br>CE14<br>CE32 |
| Resolución de problemas     | Formulación e resolución de problemas de *cinemática e dinámica de sistemas de transporte e manutención industrial  | 10            | CE5 CT9<br>CE14<br>CE32 |
| Prácticas con apoio das TIC | Simulación da resposta dinámica de sistemas mecánicos de transporte con *Matlab e *Simmechanics como *parser de *SolidWorks   | 10            | CE5 CT9<br>CE14<br>CE32 |

|          |  |    |                     |     |
|----------|--|----|---------------------|-----|
| Traballo | Traballos e proxectos básicos sobre os temas estudados na materia. | 70 | CE5<br>CE14<br>CE32 | CT9 |
|----------|--|----|---------------------|-----|

---

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

Para os que non sigan a avaliación continua realizarán un exame distinto aos que se a sigan sobre toda a materia.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

---

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

---

#### **Bibliografía Básica**

Tarunraj Singh, **Optimal Shaping Reference Commands: Theory and Applications**, CRC Press,

William E. Singhose, Seering W., **Command Generation for Dynamic Systems**,

#### **Bibliografía Complementaria**

Roque Calero, **Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros**, McGRAW-Hill,

Parviz E. Nikravesh, **Planar Multibody Dynamics: Formulation, Programming and Applications**, CRC Press,

---

### **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

---

En caso de conflito, prevalecerá la guía en castellano.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Cálculo de Máquinas**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Cálculo de Máquinas   |          |       |              |
| Código             | V04M141V01214   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial                  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 3   | OP       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición | Inglés  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Casarejos Ruiz, Enrique                                       |          |       |              |
| Profesorado        | Casarejos Ruiz, Enrique                                       |          |       |              |
| Correo-e           | e.casarejos@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a> |          |       |              |
| Descrición xeral   | Cálculo estándar e Numérico de Elementos Mecánicos            |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CE14   | CTI3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.   |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida. |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |              |
|--|--------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias |
| - Coñecer os compoñentes máis comúns das máquinas e o seu uso.     | CE14         |
| - Saber calcular os elementos máis comunmente usados en máquinas.  | CT9          |
| - Coñecer os aspectos xerais da construción e cálculo de máquinas. |              |

**Contidos**

|   |   |
|---|---|
| Tema  |   |
| Introdución   | - Casos de Estudo e Aplicacións<br>- Temas Previos  |
| Eixos, Engrenaxes e Rodamentos                            | - Caracterización do elemento<br>- Detalles de Aplicación<br>- Selección e Cálculo Teóricos |
| Correas e Cadeas.<br>Tornillos de potencia.<br>Acoplos.   | - Caracterización do Elemento<br>- Detalles de Aplicación<br>- Selección e Cálculo Teóricos |
| Unións:<br>- Eixo- Cubo. Tolerancias<br>- Unións Roscadas | - Caracterización do Elemento<br>- Detalles de Aplicación<br>- Selección e Cálculo Teóricos |
| Integración de sistemas complexos                         | - Sistemas reductoras / multiplicadoras<br>- Casos de análise: deseño, avaliación           |

**Planificación**

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Presentación                            | 10            | 0                  | 10           |
| Resolución de problemas                 | 6             | 0                  | 6            |
| Estudo de casos                         | 8             | 0                  | 8            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0             | 21                 | 21           |
| Estudo de casos                         | 0             | 30                 | 30           |

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

**Metodoloxía docente**

|                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
|                         | Descrición                       |
| Presentación            | Presentación de Temas de Trabajo |
| Resolución de problemas | Discusión de exercicios          |
| Estudo de casos         | Discusión de casos prácticos     |



## Atención personalizada

| Probas                                  | Descrición   |
|---|--|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Discusións individuais para a resolución de problemas e/ou os exercicios propostos.                    |
| Estudo de casos                         | Discusións individuais para solucionar as dúbidas relacionadas cos traballos e os proxectos propostos. |

## Avaliación

|   | Descrición                               | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|---|--|---------------|------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Resolución de exercicios e problemas     | 35            | CE14 CT9               |
| Estudo de casos                         | Resolución de casos realistas propostos. | 65            | CE14 CT9               |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación será feita segundo as puntuacións nos dous bloques de traballo: # cálculo con estándares (35%) # caso-de estudo: proxecto (65%). O alumn@ debe obter polo menos un 35% da puntuación en cada bloque para pasar a avaliación.

A avaliación continua farase considerando os exercicios e casos-de-estudo entregados. Si calquer alumn@ renuncia (oficialmente) á avaliación continua, a avaliación será feita co exame e os casos-de-estudo. A distribución da avaliación será de 35% para o exame e 65% para os casos-de-estudo.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

VVAA, **Shigley's mechanical engineering design**, McGraw-Hill,

### Bibliografía Complementaria

Norton, R., **Diseño de Máquinas**, Pearson, 2000

Mott, R.L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson, 2006

Ansys, **Ansys, documentation**,

VVAA, **SolidWorks documentation**,

## Recomendacións

### Materias que continúan o temario

Cálculo de Máquinas Avanzado/V04M141V01203

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                |  |          |       |              |
|---|--|----------|-------|--------------|
| <b>Instalacións e Innovación Industrial</b> |  |          |       |              |
| Materia                                     | Instalacións e Innovación Industrial   |          |       |              |
| Código                                      | V04M141V01215  |          |       |              |
| Titulación                                  | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                                 | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|   | 6  | OB       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición                          | Inglés   |          |       |              |
| Departamento                                |  |          |       |              |
| Coordinador/a                               | Trillo Yáñez, María Cristina   |          |       |              |
| Profesorado                                 | Alonso Rodríguez, José Antonio<br>Álvarez da Costa, Estrella<br>Cerdeira Pérez, Fernando<br>Comesaña Benavides, José Antonio<br>Comesaña Campos, Alberto<br>Feijóo Lorenzo, Andrés Elías<br>Fernández Silva, Celso<br>Izquierdo Belmonte, Pablo<br>Pardo Froján, Juan Enrique<br>Paz Penín, María Concepción<br>Pou Saracho, Juan María<br>Suárez Porto, Eduardo<br>Trillo Yáñez, María Cristina   |          |       |              |
| Correo-e                                    | mctrillo@uvigo.es  |          |       |              |
| Web   |  |          |       |              |
| Descrición xeral                            | <p>Esta materia ten un carácter multidisciplinar co obxecto de adquirir os coñecementos necesarios para abordar proxectos integrais nos que se teñan que deseñar e proxectar diferentes tipos de instalacións que sexan seguras, eficientes e que cumpran cas normas e o mercado na lexislación.</p> <p>O obxectivo é dotar aos alumnos de contidos estruturados nos seguintes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Introducción. A diversidade de instalacións no ámbito da Enxeñaría Industrial.</li> <li><input type="checkbox"/> Deseño integral de instalacións no ámbito da Enxeñaría Industrial.</li> <li><input type="checkbox"/> Deseño de instalacións eléctricas e iluminación.</li> <li><input type="checkbox"/> Instalacións eficientes: Aforro e eficiencia enerxética.</li> <li><input type="checkbox"/> Deseño de instalacións de climatización e ventilación.</li> <li><input type="checkbox"/> Deseño de instalacións de fluidos.</li> <li><input type="checkbox"/> Construcións intelixentes: Deseño de comunicacións, domótica e instalacións intelixentes.</li> <li><input type="checkbox"/> Construcións seguras: Seguridade industrial. Deseño de instalacións de seguridade.</li> <li><input type="checkbox"/> Normativas e lexislación.</li> </ul> <p>Para conseguir o citado obxectivo, as distintas áreas da EEI propoñen traballos multidisciplinares relacionados cas competencias que outorga esta materia.</p> <p>Debido ao carácter multidisciplinar desta materia, e ao uso e manexo de normativa e lexislación nacional e internacional, é necesario dispoñer dun axeitado nivel de inglés. Por iso establécese como requisito acreditar un nivel de inglés B1 ou equivalente.</p> <p>Esta materia desenvólvese e avalíase totalmente en inglés.</p> |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CB2                 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| CB3                 | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CE1                 | CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.   |
| CE5                 | CET5. Gestionar técnica e economicamente proxectos, instalacións, plantas, empresas e centros tecnolóxicos.   |
| CE7                 | CET7. Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en entornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares.  |

|      |  |
|------|--|
| CE8  | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| CE27 | CGS8. Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.  |
| CE31 | CIPC4. Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.                 |
| CT1  | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñería.  |
| CT3  | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .                                    |
| CT4  | ABET-d. A capacidade para actuar en equipos multidisciplinares.  |
| CT7  | ABET-g. A capacidade de comunicar de forma eficaz.   |
| CT11 | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñería necesarias para a práctica da enxeñería.   |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe | Competencias   |
|---------------------------|--|
| Nova                      | CB2<br>CB3<br>CE1<br>CE5<br>CE7<br>CE8<br>CE27<br>CE31<br>CT1<br>CT3<br>CT4<br>CT7<br>CT11 |
| Nova                      | CB2<br>CB3<br>CE1<br>CE5<br>CE7<br>CE8<br>CE27<br>CE31<br>CT1<br>CT3<br>CT4<br>CT7<br>CT11 |

## Contidos

| Tema  |                               |
|---|-------------------------------|
| Design and optimization of red mud neutralization process through CO2 absorption. | Traballo similar ao proposto. |
| Automation of an industrial stacker crane and warehouse prototype                 | Traballo similar ao proposto. |
| Lighting and energy efficiency in metal halide lamps                              | Traballo similar ao proposto. |
| Implementation of a Product Lifecycle Management (PLM) system for educational use | Traballo similar ao proposto. |
| Design and calculation of a pilot plant to obtain biogas by slurry fermentation   | Traballo similar ao proposto. |
| Implementation of a position control system based on an air blower                | Traballo similar ao proposto. |
| Electrical installation design of a business park                                 | Traballo similar ao proposto. |

## Planificación

|                                  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|----------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias        | 7             | 14                 | 21           |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | 20            | 40                 | 60           |
| Estudo de casos                  | 20            | 40                 | 60           |

|                         |   |   |   |
|-------------------------|---|---|---|
| Estudo de casos         | 2 | 4 | 6 |
| Práctica de laboratorio | 1 | 1 | 2 |
| Exame oral              | 1 | 0 | 1 |

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

### Metodoloxía docente

|                                  | Descrición                                       |
|----------------------------------|--|
| Actividades introdutorias        | Presentación dos medios e descrición dos equipos |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Traballo en equipo para describir o sistema      |
| Estudo de casos                  | Estudo, análise e/ou desenvolvemento do sistema  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                     | Descrición |
|----------------------------------|------------|
| Estudo de casos                  |            |
| Actividades introdutorias        |            |
| Aprendizaxe baseado en proxectos |            |
| Probas                           | Descrición |
| Estudo de casos                  |            |
| Práctica de laboratorio          |            |

### Avaliación

|                         | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas   |
|-------------------------|---|---------------|--|
| Estudo de casos         | O proxecto realizado debe plasmarse nunha memoria. Cada alumno participará nunha exposición oral do traballo en inglés ante un tribunal (obrigatoria para superar a materia). | 60            | CB2<br>CB3<br>CE1<br>CE5<br>CE7<br>CE8<br>CE27<br>CE31<br>CT1<br>CT3<br>CT4<br>CT7<br>CT11 |
| Práctica de laboratorio | Realización teórico/práctica do proxecto baixo a supervisión do titor do grupo, que avaliará individualmente a cada alumno segundo o seu desempeño.                           | 30            | CE1<br>CE5<br>CE27<br>CE31<br>CT4  |
| Exame oral              | Preguntas formuladas por cada un dos estudantes a alumnos doutros grupos participantes.   | 10            | CT7  |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

- Información sobre as probas «Estudo de casos» e «Exame oral»: Tras a exposición oral de cada grupo, os membros do tribunal formularán preguntas aos poñentes. A continuación, abrirase un turno de preguntas formuladas polos estudantes do auditorio que estén matriculados na asignatura. Ao rematar a sesión completa de exposicións orais, cada alumno debe ter formulado polo menos unha pregunta a alumnos doutro grupo. A pertinencia de ditas preguntas e as respostas dadas serán avaliadas polo tribunal.

- Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria.

- Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a calificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). - 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 a calificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

G. H. Hundy, A. R. Trott, T. C. Welch, **Refrigeration and Air-Conditioning**, 2008,  
Fernández García, Carmen, Pérez Garrido, Daniel Eugenio, **Herramientas de apoyo a la gestión del ciclo de vida del producto. Guía divulgativa PLM**, 2010,

J. L. Fernández, M. G. Rivera, E. P. Domonte, M. D. Medina, **Plataforma basada en elementos industriales para la realización de practicas de control.**, 2012,  
AENOR, **Electromagnetic compatibility (EMC)**, 2006,  
J. García Trasancos, **Instalaciones eléctricas en baja y media tensión**, 2009,

---

---

---

## **Recomendacións**

---

## **Outros comentarios**

---

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía Térmica II**

|                       |   |          |       |              |
|-----------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia               | Tecnoloxía<br>Térmica II  |          |       |              |
| Código                | V04M141V01216   |          |       |              |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Enxeñaría<br>Industrial   |          |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 3   | OP       | 1     | 2c           |
| Lingua<br>impartición | Castelán<br>Inglés  |          |       |              |
| Departamento          |   |          |       |              |
| Coordinador/a         | Sieres Atienza, Jaime   |          |       |              |
| Profesorado           | Sieres Atienza, Jaime   |          |       |              |
| Correo-e              | jsieres@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                   |   |          |       |              |
| Descrición<br>xeral   | Nesta materia preténdese que o alumno adquira os coñecementos básicos para a selección, deseño e cálculo de instalacións de climatización (ventilación, refrixeración e calefacción). |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE9    | CET9. Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.   |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |
| CE16   | CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial   |
| CT1    | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT3    | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade . |
| CT5    | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |
| CT11   | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.  |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |  |
|--|--|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias                             |
| Coñecer e comprender os diversos sistemas e equipos utilizados nos sistemas de climatización, tanto de calefacción como de refrixeración | CE1<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |
| Coñecer e comprender os equipos de xeración de calor e/ou frío utilizados en sistemas de climatización                                   | CE1<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |
| Capacidade para calcular máquinas e motores térmicos e os seus compoñentes principais  | CE1<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

## Contidos

### Tema

#### 0. REVISIÓN TERMODINÁMICA E TRANSMISIÓN DE CALOR

1. Conceptos de enerxía, calor e traballo
2. Análisis de la masa e enerxía en sistemas pechados e abertos
3. Máquinas térmicas, máquinas frigoríficas e bombas de calor reversibles
4. Mecanismos de transmisión de calor
5. Resistencia térmica

#### 1. SICROMETRÍA

1. O aire húmido
2. Propiedades sicrométricas
3. Diagramas sicrométricos

#### 2. TRANSMISIÓN DE CALOR EN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

1. Introducción
2. Conducción
3. Convección
4. Radiación
5. Réximen transitorio
6. Intercambiadores de calor
- 6.1. Clasificación
- 6.2 Análisis

#### 3. TRANSFORMACIÓN SICROMÉTRICAS

1. Introducción
2. Mestura adiabática de correntes
3. Recta de manobra e factor de quecemento sensible
4. Quecemento e arrefriado sensibles
5. Deshumidificación por arrefriado
6. Quecemento e humidificación
7. Humidificación adiabática
8. Quecemento e deshumidificación

#### 4. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

1. Introducción
  - 1.1 Concepto de carga térmica
  - 1.2. Conceptos de local, zona e edificio
  - 1.3 Tipos de cargas térmicas
2. Tipos de sistemas
3. Sistemas todo aire
  - 3.1. Fundamentos
  - 3.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 3.3. Cálculo do sistema
4. Sistemas todo auga
  - 4.1. Fundamentos
  - 4.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 4.3. Cálculo do sistema
5. Sistemas aire-auga
  - 5.1. Fundamentos
  - 5.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 5.3. Cálculo do sistema
6. Sistemas de expansión directa
  - 6.1. Fundamentos
  - 6.2. Descrición do sistema e compoñentes

## Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                         | 18            | 27                 | 45           |
| Prácticas de laboratorio                  | 6             | 6                  | 12           |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0             | 14                 | 14           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento     | 3             | 0                  | 3            |
| Exame de preguntas obxectivas             | 1             | 0                  | 1            |

\*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 da materia obxecto de estudo, onde se procurará a máxima participación do alumno, a través da súa implicación directa na formulación de cuestións e/ou problemas.  |
| Prácticas de laboratorio                  | Experimentación de procesos reais en laboratorio e que complementan os contidos da materia, completado coa utilización de software específico  |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará pola súa conta en base ás directrices dadas en en aula e/ou laboratorio. Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Salientarase o traballo en expor métodos de resolución e non nos resultados. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Prácticas de laboratorio | Formulación de dúbidas no horario de tutorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos |
| Lección maxistral        | Formulación de dúbidas no horario de tutorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos |

### Avaliación

|                                       | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas  |
|---------------------------------------|---|---------------|---|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Exame final na data fixada polo centro, que consistirá nun conxunto de probas escritas sobre os contidos de toda a materia. | 0-10          | CB4<br>CE1<br>CE9<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11                |
| Exame de preguntas obxectivas         | A nota correspondente á Avaliación Continua estará baseada en probas ou traballos   | 0-2           | CB4<br>CB5<br>CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación: a cualificación final (CF) do alumno determinarase tendo en conta a nota de avaliación continua (EC) e a do exame final (EF). A nota de avaliación continua puntuarase sobre 2 e a do exame final sobre 10. A cualificación final obtense segundo a seguinte expresión:

$$CF = EC + (10 - EC) \cdot EF / 10$$

Exemplos:

- EC=2 e EF=3. A cualificación final é  $CF = 2 + 8 \cdot 3 / 10 = 4.4$  (Suspenso)
- EC=2 e EF=3.75. A cualificación final é  $CF = 2 + 8 \cdot 3.75 / 10 = 5.0$  (Aprobado)
- EC=1 e EF=7. A cualificación final é  $CF = 1 + 9 \cdot 7 / 10 = 7.3$  (Notable)
- EC=0 e EF=9. A cualificación final é  $CF = 9$  (Sobresaliente)

Os puntos alcanzados por Avaliación Continua terán validez nas dúas convocatorias oficiais (1ª e 2ª edición) de exame do curso. Ningunha das cualificacións obtidas no exame final da primeira edición (de ningún tipo de avaliación realizada no exame final) gardarase para a segunda edición.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados...), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou as competencias da materia.

IMPORTANTE: esta é unha tradución da guía docente en castelán. En caso de conflito prevalecerá a versión en castelán.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Fundamentals**, ASHRAE, 2013  
 ASHRAE, **ASHRAE handbook. Refrigeration**, ASHRAE, 2014



Yunus A. Çengel, Afshin J. Ghajar, **Heat and mass transfer : fundamentals &&&&& applications**, McGraw-Hill Education, 2015

---

#### **Bibliografía Complementaria**

ASHRAE, **ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-conditioning systems and equipment**, ASHRAE, 2012

ASHRAE,, **ASHRAE handbook : heating, ventilating and air-conditioning applications**, ASHRAE, 2015

Wang S.K., **Handbook of air conditioning and refrigeration**, Mc Graw-Hill, 2001

Torrella Alcaraz E., Navarro Esbrí J., Cabello López R., Gómez Marqués F., **Manual de climatización**, AMV Ediciones, 2005

Carrier Air Conditioning Company, **Manual de aire acondicionado**, Marcombo,, 2009

---

---

#### **Recomendacións**

---

#### **Outros comentarios**

Recoméndase haber cursado materias onde se impartan contidos de termodinámica, transmisión de calor e tecnoloxía térmica.

Además, o alumno debe de ter coñecementos previos sobre Sicrometría e transformacións sicrométricas.

En caso de conflito, prevalecerá a versión castelán desta guía.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |  |          |       |              |
|------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Máquinas Hidráulicas</b>  |  |          |       |              |
| Materia                      | Máquinas Hidráulicas   |          |       |              |
| Código                       | V04M141V01217  |          |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 3  | OP       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición           |  |          |       |              |
| Departamento                 |  |          |       |              |
| Coordinador/a                | Concheiro Castiñeira, Miguel   |          |       |              |
| Profesorado                  | Concheiro Castiñeira, Miguel   |          |       |              |
| Correo-e                     | mconcheiro@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                          |  |          |       |              |
| Descrición xeral             | Abórdanse nesta materia os principios fundamentais no deseño das diferentes máquinas hidráulicas, así como problemas asociados á *oleoneumática industrial. Introdúcese o emprego de simulacións numéricas como ferramenta para o deseño das máquinas hidráulicas. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |  |
|---------------------|--|
| Código              |  |
| CE1                 | CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.  |
| CE9                 | CET9. Saber comunicar as conclusións [] e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan[] a públicos especializados e non especializados de un modo claro e sen ambigüedades.  |
| CE10                | CET10. Poseer as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando de un modo autodirixido e autónomo.   |
| CE16                | CTI5. Coñecementos e capacidades para o deseño e análise de máquinas e motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalacións de calor e frío industrial  |
| CT1                 | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.  |
| CT3                 | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades desexadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade . |
| CT5                 | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.   |
| CT11                | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.   |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>  |   |
|---|---|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias  |
| Capacidade para analizar e proxectar máquinas de fluídos, as súas instalacións e a súa explotación.     | CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |
| Capacidade para proxectar instalacións *neumáticas e hidráulicas e para *dimensionar os seus elementos. | CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

| <b>Contidos</b> |  |
|-----------------|--|
| Tema            |  |
| Introdución     | Teoría xeral do deseño de máquinas. Aplicación ao deseño de máquinas hidráulicas |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Turbobombas             | Deseño de turbobombas radiais<br>Deseño de turbobombas axiais e diagonais<br>Elementos constitutivos, deseño e cálculo<br>Selección e regulación de bombas<br>Estaciones de bombeo<br>Construción das turbobombas |
| Turbinas                | Proxecto de turbinas Francis<br>Proxecto de turbinas Pelton<br>Proxecto aerodinámico de turbinas axiais   |
| Turbomáquinas compostas | Transmisións hidráulicas  |
| Ventiladores            | Introdución<br>Deseño de ventiladores   |
| Aeroxeradores           | Deseño aerodinámico<br>Emprazamento<br>Parque eólico  |
| Oleoneumática           | Máquinas de desprazamento positivo<br>Deseño e selección de elementos pneumáticos<br>Deseño e selección de elementos hidráulicos<br>Regulación e mando de maquinaria  |

### Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio              | 3             | 2                  | 5            |
| Resolución de problemas               | 4             | 3                  | 7            |
| Lección maxistral                     | 14            | 31.038             | 45.038       |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 3             | 0                  | 3            |
| Práctica de laboratorio               | 0             | 15                 | 15           |

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

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición   |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, realizaranse actividades de experimentación, aínda que tamén poderán realizarse:<br>Casos prácticos<br>Solución de problemas<br>Aprendizaxe *colaborativo   |
| Resolución de problemas  | Solución de problemas<br>Estudo de casos<br>Traballos tutelados<br>Aprendizaxe *colaborativo<br>Debate   |
| Lección maxistral        | Explícanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como:<br>Sesión maxistral<br>Lecturas<br>Revisión bibliográfica<br>Resumen<br>Esquemas<br>Solución de problemas<br>Conferencias<br>Presentación oral |

### Atención personalizada

| Metodoloxías            | Descrición   |
|-------------------------|--|
| Lección maxistral       | Os horarios de *tutorías planifícanse a principio de cuadrimestre e anunciaranse a través de *MOOVI e secretaria virtual |
| Resolución de problemas | Os horarios de *tutorías planifícanse a principio de cuadrimestre e anunciaranse a través de *MOOVI e secretaria virtual |

### Avaliación

|  | Descrición | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|--|------------|---------------|------------------------|
|  |            |               |                        |

|                                       |  |    |                            |                           |
|---------------------------------------|--|----|----------------------------|---------------------------|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba escrita que poderá constar de:<br>cuestións teóricas<br>cuestións prácticas<br>resolución de exercicios/problemas<br>tema a desenvolver / cuestiones tipo test | 70 | CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16 | CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |
| Práctica de laboratorio               | Resolución de exercicios expostos.<br>Simulacións propostas.<br>Análise crítica de deseños.<br>Deseños autónomos.<br>Exercicios propostos.                           | 30 |                            |                           |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

As diferentes probas de avaliación continua realizaranse nas sesións de prácticas, e en horario de clase as semanas 4, 7, 10 e 12, salvo lixeiros axustes en función do desenvolvemento do curso. A avaliación será continua salvo para os alumnos que renuncien a ela, nese caso haberá un exame final.

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Claudio Mataix Planas, **Turbomáquinas hidráulicas : turbinas hidráulicas, bombas, ventiladores,**

Adelardo de Lamadrid, **Máquinas hidráulicas, turbinas pelton, bombas centrífugas,**

Jose Agüera soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas,**

Antonio Creus Solé, **Neumática e hidráulica,**

Peláez Vará, Jesús, **Neumática industrial : diseño, selección y estudio de elementos neumáticos,**

Frank M. White, **Mecánica de Fluidos, VI,**

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

### Outros comentarios

No caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Sistemas Electrónicos Industriais**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Diseño de Sistemas Electrónicos Industriais   |          |       |              |
| Código             | V04M141V01218   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5   | OP       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición | Inglés  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Soto Campos, Enrique<br>Nogueiras Meléndez, Andres Augusto  |          |       |              |
| Profesorado        | Nogueiras Meléndez, Andres Augusto<br>Soto Campos, Enrique  |          |       |              |
| Correo-e           | esotoc@uvigo.es<br>aagusto@uvigo.gal  |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral   | O obxectivo da materia é dotar ao estudante dos coñecementos necesarios para o deseño, selección e implantación de sistemas electrónicos industriais. |          |       |              |

En caso de discrepancia entre esta tradución ao galego, a única guía válida é a redactada en castelán.

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CE1    | CET1. Proxectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.   |
| CE5    | CET5. Gestionar técnica e economicamente proxectos, instalacións, plantas, empresas e centros tecnolóxicos.   |
| CE18   | CTI7. Capacidade para diseñar sistemas electrónicos e de instrumentación industrial.  |
| CT1    | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT3    | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades desexadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sustentabilidade . |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.  |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias       |
|--|--------------------|
| Capacidade para especificar sistemas electrónicos de potencia.   | CE1<br>CE18<br>CT1 |
| Capacidade para especificar sistemas electrónicos dixitais baseados en *microcontroladores para instrumentación e control industrial | CE1<br>CE18<br>CT1 |
| Capacidade para especificar sistemas electrónicos para a comunicación entre elementos de control industrial                          | CE1<br>CE18<br>CT1 |
| Capacidade para especificar a análise, deseño e implantación de equipos electrónicos   | CE5<br>CT3<br>CT9  |
| Capacidade para aplicar as tecnoloxías de *Confiabilidade (*RAMS) aos equipos electrónicos   | CE5<br>CT3<br>CT9  |

**Contidos**

|  |  |
|--|--|
| Tema   |  |
| Tema 1: Introducción aos Microcontroladores    | Introdución. Compoñentes dun microcontrolador. Arquitecturas segundo a interconexión coa memoria. Arquitecturas segundo o xogo de instrucións. Criterios de selección. |
| Tema 2: Características dos Microcontroladores | Introdución. Descrición xeral da estrutura interna. Unidade aritmética e lóxica. Memoria de Programa. Memoria de Datos. Periféricos. Microcontroladores ESP32.         |

|   |  |
|---|--|
| Tema 3: Programación dun Microcontrolador. Xogo de Instrucións.                         | Concepto de programa informático. Nivel de abstracción. Estrutura das instrucións. Clasificación das instrucións. Linguaxe C.  |
| Tema 4: Periféricos dun Microcontrolador  | Introdución. Conceptos básicos de E/S paralelo. Control de transferencia. Estructuras de E/S. Estrutura básica dun temporizador. Temporizadores/Contadores no ESP32. Interrupcións. Interrupcións no ESP32.  |
| Tema 5: Comunicacions Industriais   | Elementos dun sistema de comunicacións. Parámetros de selección e deseño: Espectro electromagnético, dominios do tempo e da frecuencia, ruído.   |
| Tema 6: Fontes de Alimentación Lineais e Conmutadas                                     | Introdución ás fontes lineais. Rectificadores. Filtrado da tensión rectificada. Tipos de reguladores. Elementos do regulador. Reguladores integrados. Introdución ás fontes de alimentación conmutadas.  |
| Tema 7: Convertedores Alterna-Continua  | Introdución. Clasificación. Rectificación non controlada. Asociación de equipos rectificadores. Rectificación trifásica. Avaliación de perdas.   |
| Tema 8: Convertedores Alterna-Alternas  | Introdución. Clasificación. Reguladores de alterna. Control de reguladores. Interruptores de alterna. Cicloconvertedores.  |
| Tema 9: Convertedores Continua-Alternas   | Introdución. Clasificación. Invertedores monofásicos. Invertedores Trifásicos. Control da tensión de saída. Filtrado.  |
| Tema 10: Convertedores Continua-Continua  | Introdución. Clasificación. Convertedor reductor. Convertidor elevador. Convertedor reductor-elevador. Tipos de control.   |
| Tema 11: Sistemas de Alimentación Ininterrompida  | Introdución. Variacións na subministración eléctrica. Solucións: tipos de SAI. Elección dun SAI.   |
| Tema 12: Confiabilidade de Compoñentes Electrónicos, Circuitos, Sistemas e Instalacións | Introdución e definicións. Confiabilidade. Infiabilidade. Outros parámetros. Compoñentes electrónicos: mecanismos e modos de fallo. Confiabilidade de ensamblados e compoñentes de conexión. Cálculo de taxas de fallo de compoñentes electrónicos. Sistemas serie e paralelo. Sistemas redundantes: tipos, cálculo e optimización.  |
| Tema 13: Dispoñibilidade, Mantenibilidade e Seguridade                                  | Introdución. Definicións. Dispoñibilidade de sistemas serie e paralelo. Definicións e tipos de mantemento. Parámetros da mantenibilidade. Determinación de parámetros da mantenibilidade. Aplicacións e variables críticas en circuitos, sistemas e instalacións. Definicións asociadas á seguridade. Sistemas electrónicos para aplicacións de seguridade. Normativas aplicables. |
| Práctica 1: Contorna de Programación e Depuración de Aplicacións de Microcontroladores  | Presentación das ferramentas informáticas e do hardware dispoñible para o deseño, simulación e proba de aplicacións baseadas en microcontroladores da familia ESP32.   |
| Práctica 2: Comunicacions en Paralelo   | Programar e comprobar o funcionamento dos periféricos de comunicacións paralelo dun microcontrolador da familia ESP32.   |
| Práctica 3: Rectificación Non Controlada  | Circuíto rectificador monofásico de media onda con carga R-L. Circuíto rectificador monofásico de media onda con carga R-L e diodo de libre circulación. Circuíto rectificador monofásico con carga R-L e diodo de libre circulación.  |
| Práctica 4: Invertedores  | Análise dun invertedor monofásico en ponte completa. Modulación PWM.   |
| Práctica 5: Convertedor Continua-Continua   | Análise dun convertedor reductor. Modo de funcionamento continuo e descontinuo. Regulación de carga.   |
| Práctica 6: Confiabilidade de Circuitos Electrónicos                                    | Estudo e análise da confiabilidade dun circuíto electrónico segundo MIL-HDBK-217F. Aplicación a sistemas con redundancias serie e paralelo.  |

## Planificación

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias                            | 0             | 48                 | 48           |
| Lección maxistral                                    | 16            | 0                  | 16           |
| Resolución de problemas                              | 10            | 0                  | 10           |
| Prácticas de laboratorio                             | 12            | 0                  | 12           |
| Resolución de problemas de forma autónoma            | 0             | 19,5               | 19,5         |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 3             | 0                  | 3            |
| Autoavaliación                                       | 4             | 0                  | 4            |

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

## Metodoloxía docente

Descrición

## Actividades introductorias Preparación previa das sesións teóricas de aula:

Con antelación á realización das sesións teóricas, os alumnos disporán dunha serie de materiais necesarios para o seguimento das sesións maxistrais.

## Preparación previa das prácticas de laboratorio:

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.

|   |  |
|---|--|
| 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 se lle achegaron ao alumno. Deste xeito propíciase a participación activa do estudante, que terá ocasión de expor dúbidas e preguntas durante a sesión.   |
| 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 de grupo permita propiciarse unha participación o máis activa posible dos estudantes.  |
| Prácticas de laboratorio                  | Desenvolveranse nos horarios establecidos pola dirección do centro. As sesións realizánsense en grupos de dous alumnos e estarán supervisadas polo profesor, que controlará a asistencia e valorará o aproveitamento das mesmas. Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará os resultados correspondentes.  |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Estudo de consolidación e repaso das sesións presenciais.<br><br>Despois de cada sesión teórica de aula o alumno debería realizar de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso para deixar resoltas 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 se utilicen estas dúbidas ou cuestións como elemento de *realimentación do proceso de ensino-aprendizaxe. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                              | Descrición   |
|---|--|
| Prácticas de laboratorio                  | No horario de tutorías os estudantes poderán consultar co profesor para recibir orientación e apoio académico. Esta orientación e apoio tamén poderá solicitarse mediante correo electrónico, aínda que este modo de atención é aconsexable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual. |
| Resolución de problemas de forma autónoma | No horario de tutorías os estudantes poderán consultar co profesor para recibir orientación e apoio académico. Esta orientación e apoio tamén poderá solicitarse mediante correo electrónico, aínda que este modo de atención é aconsexable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual. |

## Avaliación

|  | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|--|---|---------------|------------------------|
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | <p>As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Unha asistencia mínima da 80%</li><li>- Puntualidade.</li><li>- Preparación previa do prácticas</li><li>- Aproveitamento da sesión</li></ul> <p>As sesións prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación.</p> <p>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 das mesmas. xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento das mesmas.</p> <p>A nota final de prácticas será a media das notas obtidas en cada práctica; excepto Ila asistencia é inferior ao 80%, nese caso, a nota final será de 0 puntos.</p> | 30            | CE18 CT1               |

Consistirá na realización individual de 3 probas relativas a bloques temáticos.

As probas poderanse realizar por medios telemáticos en horas presenciais ao longo do cuatrimestre, e neste caso, o seu corrección será automática e inmediata.

As probas poderán consistir en preguntas tipo test, preguntas de resposta pechada e problemas de análises con resposta numérica.

Cada proba terá unha puntuación máxima de 10 puntos e a cualificación final desta avaliación será o promedio das tres probas.

Para poder facer dita media é necesario obter, en cada unha das probas, unha nota mínima de 2 puntos sobre 10.

Si algunha das probas non alcanza os 2 puntos sobre 10, a nota desta proba será a nota final.

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Pautas para o avance e a recuperación: No caso de que un alumno non aprobe a materia na primeira convocatoria, dispón dunha segunda convocatoria no presente curso académico. A cualificación final correspondente a esta segunda convocatoria obterase como resultado de sumar as seguintes notas:

- a nota obtida na avaliación das prácticas de laboratorio na primeira convocatoria, cun peso do 30% da cualificación final.- a nota obtida na avaliación dun exame final realizado esta convocatoria que englobará contidos de toda a materia.

O peso desta nota é do 70% da cualificación final. Para aprobar a materia nesta segunda convocatoria é necesario obter unha puntuación final igual ou superior a 5 puntos.

Unha vez finalizado o presente curso académico a nota obtida na proba final perde a súa validez. A nota obtida na avaliación de prácticas manterase, agás que o alumno desexa facelas novamente.

Avaliación estudantes con renuncia a avaliación continua. Os estudantes aos que lles foi concedida a renuncia á avaliación continua terán que realizar un exame teórico (na data fixada pola dirección do centro) e un exame práctico en laboratorio (na data que se propoña en función da dispoñibilidade do laboratorio), sobre unha puntuación máxima de 10 puntos cada un. A nota final será a media de ambas as e para superar a materia o estudante terá que obter, polo menos, unha nota media superior a 5 puntos.

Compromiso ético. Espérase que o alumno presente un comportamento ético correcto. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Massimo Banzi, Michael Shiloh, **Introducción a Arduino**, 978-8441537446, Anaya, 2015

Blake, R., **Electronic Communication Systems**, Delmar Thomson Learning, 2001

Rashid, M. H., **Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2015

#### Bibliografía Complementaria

Ballester, E. y Piqué, R., **Electrónica de Potencia: Principios Fundamentales y Estructuras Básicas**, Marcombo, 2011

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

Creus Solé, A., **Fiabilidad y Seguridad: Su aplicación en procesos industriales, 2ª Ed.**, Marcombo, 2005

**MIL-HDBK-338B: Electronic Reliability Design Handbook**, 1998

Kales, P., **Reliability: for technology, engineering, and management**, Pearson-Prentice Hall, 1998

Rashid, M. H., **Power Electronics. Circuits, Devices, and Applications**, Pearson, 2014

### Recomendacións

#### Outros comentarios

Recoméndase aos alumnos manter un perfil actualizado na plataforma FAITIC.

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

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

Nas diferentes probas aconséllase aos estudantes que xustifiquen todos os resultados que consigan. Á 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, non presentar faltas de ortografía e caracteres ou símbolos ilexibles, porque afectarán á puntuación final.

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

Durante a realización da proba individualizada non se poderán utilizar apuntamentos nin libros, e os teléfonos móbiles deberán estar apagados.

As traducións ao galego e inglés son a título informativo. En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>               |   |          |       |              |
|--|---|----------|-------|--------------|
| <b>Automatización e Control Industrial</b> |   |          |       |              |
| Materia                                    | Automatización e Control Industrial   |          |       |              |
| Código                                     | V04M141V01219   |          |       |              |
| Titulación                                 | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores                                | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|  | 4.5   | OP       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición                         | Castelán  |          |       |              |
| Departamento                               |   |          |       |              |
| Coordinador/a                              | Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan   |          |       |              |
| Profesorado                                | Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan   |          |       |              |
| Correo-e                                   | epaz@uvigo.es<br>juansaez@uvigo.es  |          |       |              |
| Web  | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral                           | (*)En esta asignatura el alumno avanza en las técnicas de control y automatización ya iniciadas en los estudios de grado. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CE7                 | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares. |
| CE19                | CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.   |
| CT1                 | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT9                 | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>   |              |
|--|--------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias |
| - Coñecementos xerais sobre o control en variables de estado.  | CE7          |
| - Coñecementos aplicados de técnicas de control moderno como control óptimo e estimación do vector de estado.                | CE19<br>CT1  |
| - Comprensión dos aspectos básicos sobre supervisión de procesos industriais.  | CT9          |
| - Coñecemento dos sistemas informáticos utilizados na industria para a supervisión, monitorización, e interfaz home-máquina. |              |
| - Coñecemento das tecnoloxías informáticas empregadas para a integración da información industrial.                          |              |
| - Comprender os aspectos básicos das comunicacións en plantas industriais.   |              |
| - Ser capaz de deseñar sistemas de control e automatización industrial.  |              |

| <b>Contidos</b>   |   |
|---|---|
| Tema  |   |
| Tema 1. Introducción e repaso de conceptos básicos. (2*h)                   | Sistemas dinámicos. Sistemas en tempo continuo e en tempo discreto. Función de transferencia vs representación interna.   |
| Tema 2. Realimentación lineal do vector de estado. (4*h)                    | Observabilidade e controlabilidade. Asignación de polos. Fórmula de Ackerman. Especificacións temporais.  |
| Tema 3. O controlador lineal *cuadrático.(2*h)                              | Regulador óptimo cuadrático. Horizonte infinito. Estabilidade. Regulación das saídas. Elección das matrices de ponderación. Seguemento de referencias.                |
| Tema 4. Estimación de estado (2*h)  | Observador de estado. Estimación do vector de estado: filtro de Kalman. Filtro de Kalman estendido. Control LQG.  |
| Tema 5. Comunicacións Industriais   | Redes industriais. Protocolos de comunicacións industriais. Sistemas inalámbricos industriais.  |
| Tema 6. Sistemas de supervisión industrial e *Interfaces home máquina (IHM) | Funcionalidades de supervisión e IHM. Tecnoloxías de sistemas de supervisión industrial e IHM. Deseño funcional da interacción home máquina conforme a normativa.     |
| Tema 7. Integración de Sistemas industriais.                                | Integración: Integración vertical, horizontal, de tecnoloxías, de datos. Arquitecturas e funcionalidades industriais integradas. Tecnoloxías de integración de datos. |
| Práctica 1. Exercicio introductorio de control multivariable.               | Modelado dun sistema dinámico. Simulación con Matlab e Simulink. Controlabilidade e Observabilidade. Avaliación de resultados.  |
| Práctica 2. Regulador por realimentación do vector de estado                | Determinación das especificacións temporais. Control mediante asignación de polos (Ackerman). Efecto das non-linealidades.  |
| Práctica 3. Control óptimo cuadrático                                       | Control por realimentación óptima do vector de estado. Aplicación á estabilización e control de posición dun semicuatricóptero.                                       |
| Práctica 4. Estimación de estado e control LQG.                             | Filtro de Kalman para a estimación de variables.  |
| Práctica 5. Interfaz Home Máquina   | Realización de IHM sobre panel industrial.  |

### Planificación

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio                             | 16            | 16                 | 32           |
| Lección maxistral                                    | 20            | 20                 | 40           |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 12.5               | 12.5         |
| Exame de preguntas obxectivas                        | 2             | 12                 | 14           |
| Presentación   | 2             | 12                 | 14           |

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

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición   |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | Prácticas en laboratorios tecnolóxicos e/ou aula informática para pór en práctica os coñecementos aprendidos en clase. Prácticas extensas conformando *mini proxectos de control. No posible utilízanse plantas reais a escala, xunto con ferramentas de simulación e control en tempo real. En xeral as prácticas de laboratorio terán unha duración de dúas horas e realizaranse nos laboratorios tecnolóxicos do *Dpto. ou en aulas informáticas. |
| Lección maxistral        | Clases de teoría utilizando lousa e transparencias, reforzadas con exercicios resoltos, ben en clase ou ben no laboratorio con axuda de medios informáticos. Ademais, como apoio ás clases teóricas, nalguna ocasión poderanse pasan vídeos e realizaranse presentacións e simulacións utilizando o canón proxector.   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías   | Descrición  |
|--|---|
| Lección maxistral                                    | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |
| Prácticas de laboratorio                             | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |
| Probas   | Descrición  |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |
| Presentación   | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |

### Avaliación

|  | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |            |
|--|---|---------------|------------------------|------------|
| Prácticas de laboratorio                             | Asistencia e participación activa nas prácticas de laboratorio  | 10            | CE7<br>CE19            | CT1<br>CT9 |
| Lección maxistral                                    | Asistencia e participación activa nas clases de teoría  | 0             | CE7<br>CE19            | CT1<br>CT9 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Entrega de memorias de prácticas seleccionadas. Valoraranse xunto coa asistencia e participación nas prácticas                      | 10            | CE7<br>CE19            | CT1<br>CT9 |
| Exame de preguntas obxectivas                        | Exame con parte de teoría, consistente en preguntas breves ou tipo test, e parte de problemas.<br>Duración non superior a 2.5 horas | 40            | CE7<br>CE19            | CT1        |
| Presentación   | Presentación oral dun traballo realizado en grupo, relacionado coa temática da materia.   | 40            | CE7<br>CE19            | CT1<br>CT9 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Realizaranse os exames oficiais nas datas establecidas polo centro. Cada exame constará de dous partes independentes: a primeira correspondente á parte de Control e a segunda correspondente á parte de Automatización Industrial, ambas as co mesmo peso na nota final. Cunha cualificación igual ou superior a 4 (sobre 10) considéranse compensables. En caso de

aprobar só una das partes, a súa nota se garda ata a convocatoria extraordinaria do mesmo curso. Dentro de cada parte, poderase establecer requisitos de cualificacións mínimas.

Os criterios de valoración serán específicos de cada proba.

A cualificación global será unha suma ponderada das notas de exame xunto coas prácticas de laboratorio [que se consideran obrigatorias] e traballos opcionais para subir nota. Os alumnos que non superasen as prácticas en avaliación continua, poderán realizar un exame de prácticas.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia,plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

---

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

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

Katsuhiko Ogata, **Ingeniería de control moderna**, 2008,

Anibal Ollero, **Control por computador**, 1991,

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer., **Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos**, 2005,

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

Para seguir con éxito a materia requírese repasar e ter frescos os conceptos e competencias relacionados cos fundamentos de control e automatización/automática.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Construcción, Urbanismo e Infraestructuras**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Construcción, Urbanismo e Infraestructuras   |          |       |              |
| Código             | V04M141V01220  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 3  | OP       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición | Castelán   |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Caamaño Martínez, José Carlos de la Puente Crespo, Francisco Javier  |          |       |              |
| Profesorado        | Caamaño Martínez, José Carlos Cabaleiro Núñez, Manuel de la Puente Crespo, Francisco Javier  |          |       |              |
| Correo-e           | jdelapuerta@uvigo.es<br>jccaam@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |          |       |              |
| Descrición xeral   | Coñecer e dominar a normativa e as bases de cálculo a considerar na seguridade das estruturas. Profundar na análise de todos os aspectos do proceso construtivo, desde a planificación e o ordenamento urbanístico das áreas industriais, ata as infraestructuras máis significativas. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.  |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |
| CE8    | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| CE9    | CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.  |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.   |
| CE11   | CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.  |
| CE28   | CIPC1. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.   |
| CE29   | CIPC2. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.  |
| CT3    | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .                                    |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.   |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |              |
|--|--------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias |
| Coñecemento dos sistemas construtivos empregados en edificación industrial | CE8          |
| Coñecemento da normativa aplicable a estruturas                            | CE10         |
| Coñecementos sobre seguridade estrutural e bases de cálculo                | CE11         |
|  | CE28         |
|  | CE29         |
|  | CT9          |

|  |      |
|--|------|
| Capacidade para o deseño e supervisión de construcións                         | CE1  |
| Capacidade para a xestión e desenvolvemento urbanístico de áreas industriais   | CE7  |
| Capacidade para o deseño de infraestruturas en áreas industriais               | CE8  |
| Capacidade para a interpretación de planos e especificacións técnicas          | CE9  |
| Coñecemento e capacidade para obter as accións *actuantes sobre unha estrutura | CE10 |
|  | CE11 |
|  | CE28 |
|  | CE29 |
|  | CT3  |
|  | CT9  |

## Contidos

| Tema                              |  |
|-----------------------------------|--|
| Seguridade estrutural e normativa | Seguridade estrutural<br>Bases de cálculo<br>Acciones<br>Normativa   |
| Construción                       | Materiais de construción<br>Elementos construtivos<br>*Envolventes<br>Tipoloxías construtivas  |
| Urbanismo                         | Lexislación urbanística<br>Planeamiento<br>Urbanismo de áreas industriais  |
| Infraestruturas                   | Planificación de infraestruturas en áreas industriais<br>Deseño e construción de viarios<br>Deseño e construción de redes de infraestruturas |

## Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Resolución de problemas de forma autónoma | 4.5           | 14                 | 18.5         |
| Lección maxistral                         | 12            | 10                 | 22           |
| Aprendizaxe baseado en proxectos          | 2             | 0                  | 2            |
| Estudo de casos                           | 5.5           | 15                 | 20.5         |
| Resolución de problemas e/ou exercicios   | 1             | 11                 | 12           |

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

## Metodoloxía docente

| Descrición                                |
|---|
| Resolución de problemas de forma autónoma |
| Lección maxistral                         |
| Aprendizaxe baseado en proxectos          |
| Estudo de casos                           |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                              | Descrición  |
|---|---|
| Estudo de casos                           | Estudo de casos/análises de situacións                    |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma |

## Avaliación

| Descrición                                | Cualificación | Competencias Avaliadas                            |
|---|---------------|---|
| Resolución de problemas de forma autónoma | 10            | CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE10<br>CE11<br>CE28<br>CE29 |

|   |   |    |  |            |
|---|---|----|--|------------|
| Aprendizaxe baseado en proxectos        | O profesor poderá propor traballos e proxectos a desenvolver polos alumnos            | 20 | CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE9<br>CE10<br>CE11<br>CE28<br>CE29 |            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Exponse unha serie de preguntas curtas e/ou exercicios prácticos a contestar o alumno | 70 | CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE9<br>CE10<br>CE11<br>CE28<br>CE29 | CT3<br>CT9 |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

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

#### **Bibliografía Básica**

De Heredia, R, **Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales,**

#### **Bibliografía Complementaria**

Arizmendi L.J, **Instalaciones urbanas. Infraestructuras y planeamiento. Tomos I a IV,**

Losada, R. Rojí, E, **Arquitectura y urbanismo industrial,** 1995,

Varios autores, **Patología y técnicas de intervención,**

Torroja, E., **Razón y ser de los tipos estructurales,**

### **Recomendacións**

### **Outros comentarios**

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión en castelán de esta guía docente.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Dirección Estratégica. Producción e Loxística**

|                       |   |          |       |              |
|-----------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia               | Dirección<br>Estratégica.<br>Producción e<br>Loxística  |          |       |              |
| Código                | V04M141V01221   |          |       |              |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Enxeñaría<br>Industrial   |          |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6   | OB       | 1     | 2c           |
| Lingua<br>impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento          |   |          |       |              |
| Coordinador/a         | Doiro Sancho, Manuel  |          |       |              |
| Profesorado           | Doiro Sancho, Manuel<br>González Santamaría, Pedro<br>Lozano Lozano, Luis Manuel  |          |       |              |
| Correo-e              | mdoiro@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                   |   |          |       |              |
| Descrición<br>xeral   | Esta materia ten por obxectivos principais:<br>1) Coñecer conceptos básicos de dirección estratégica e de dirección de produción e loxística empresarial.<br>2) Desenvolver a capacidade de planificar, organizar e mellorar a estratexia e o sistema loxístico-productivo nunha organización, industrial ou de servizos. |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CE6    | CET6. Poder exercer funcións de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.  |
| CE20   | CGS1. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.  |
| CE21   | CGS2. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.  |
| CE24   | CGS5. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.  |
| CT10   | ABET-j. Un coñecemento de cuestións contemporáneas.   |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |   |
|--|---|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias                              |
| Coñecer conceptos básicos de dirección estratégica   | CB3<br>CB4<br>CE6<br>CE20<br>CE21<br>CT10 |
| Coñecer conceptos básicos de dirección de produción e loxística empresarial  | CE20<br>CE21<br>CE24                      |
| Desenvolver a capacidade de planificar, organizar e mellorar a estratexia e o sistema loxístico-productivo nunha organización, industrial ou de servizos | CB4<br>CE20<br>CE21<br>CE24               |

**Contidos**

|   |  |
|---|--|
| Tema                                    |  |
| 1. Introducción á dirección estratégica | 1.1. O papel da estratexia nas organizacións<br>1.2. A Dirección Estratégica<br>1.3. O pensamento estratéxico: visión, misión, obxectivo, acción<br>1.4. Niveis de estratexia: corporativa, competitiva e funcional<br>1.5. O proceso de dirección estratégica |



|  |  |
|--|--|
| 2. A análise estratéxica                               | 3.1. Introducción á análise estratéxica<br>3.3. Análise da contorna. Ferramentas de análise.   |
| 3. A formulación estratéxica                           | 3.2. Análise interna. Ferramentas de análise.<br>3.1. Introducción á formulación estratéxica<br>3.2. Tipos de estratexias. Competitivas. Intensivas. Diversificación. Integración. Defensivas. etc.<br>3.3. A implantación da estratexia<br>3.4. O control estratéxico |
| 4. Introducción aos sistemas loxísticos                | 4.1. Concepto de loxística e cadea de subministración<br>4.2. Obxectivos do sistema loxístico<br>4.3. A organización da función loxística<br>4.4. Decisións no sistema loxístico. Subsistemas: compras, produción y distribución física                                |
| 5. Organización de sistemas produtivos e loxísticos I  | 5.1. Localización de instalacións.<br>5.2. Deseño de layout avanzado.<br>5.3 Xestión de stocks avanzada.   |
| 6. Organización de sistemas produtivos e loxísticos II | 6.1. Xestión de produción avanzada<br>6.2. Xestión do transporte. Intermodalidade<br>6.3. Control de custos produtivos e loxísticos<br>6.4. Sistemas integrados de xestión.  |
| 7. O futuro dos sistemas produtivos e loxísticos       | 7.1. Tendencias no sistema loxístico<br>7.2. Novas tecnoloxías. Drons, omnicanalidade, vehículos autónomos, sistemas de axuda á almacenaxe,...   |
| Prácticas  | 1. Estratexia I<br>2. Estratexia II<br>3. Localización<br>4. Xestión/control de stocks<br>5. Xestión de produción<br>6. Custos   |

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 32            | 64                 | 96           |
| Estudo de casos                         | 18            | 20                 | 38           |
| Estudo de casos                         | 2             | 0                  | 2            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 6                  | 7            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 5                  | 7            |

\*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/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.   |
| Estudo de casos   | Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición   |
|-------------------|--|
| Lección maxistral | Enténdese por atención personalizada o tempo que cada profesor/a reserva para atender e resolver as dúbidas do alumnado en relación a unha materia concreta. |
| Estudo de casos   | Enténdese por atención personalizada o tempo que cada profesor/a reserva para atender e resolver as dúbidas do alumnado en relación a unha materia concreta. |

### Avaliación

|                 | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas                   |
|-----------------|---|---------------|--|
| Estudo de casos | Caso sobre unha situación de problemática nunha empresa | 20            | CB3 CE6 CT10<br>CB4 CE20<br>CE21<br>CE24 |

|   |  |    |                      |
|---|--|----|----------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en base aos coñecementos que teñen sobre a materia.   | 50 | CE20<br>CE21<br>CE24 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor. Desta maneira, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu. A aplicación desta técnica pode ser presencial e non presencial. Pódense utilizar diferentes ferramentas para aplicar esta técnica como, por exemplo, chat, correo, foro, audioconferencia, videoconferencia, etc. | 30 | CE20<br>CE21<br>CE24 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Avaliación continua

Para superar a materia por avaliación continua, o alumno/a deberá superar as prácticas e o exame final.

Para superar as prácticas, o alumno/a deberá asistir, e presentar as memorias correspondentes, a aquelas prácticas que sexan consideradas obrigatorias polo profesorado ao longo do curso. As memorias presentadas deberán reunir a calidade suficiente a xuízo do profesor para poder superar as prácticas. En caso de falta de asistencia ás prácticas obrigatorias, o alumno/a deberá presentar igualmente as memorias correspondentes, e ademais elaborar e aprobar un traballo compensatorio relacionado con cada práctica á que non asistise, indicado polo profesor correspondente.

Ademais, o alumno/a deberá superar o exame final da materia, cunha parte teórica (50% da nota) e outra práctica (problemas, 50% da nota).

Previamente ao exame final farase unha proba de seguimento, cara á metade do curso, que será liberatoria, da materia incluída nela, para o exame final.

#### Convocatorias oficiais

O alumno/a terá que presentarse a un exame final, cunha parte teórica (30% da nota) e outra práctica (casos e problemas, 70% da nota).

O alumno/a que teña superadas as prácticas, e que superase a proba de seguimento intermedia, fará unha proba reducida correspondente á materia restante, cunha parte teórica (30% da nota) e outra práctica (casos, 70% da nota).

O alumno/a que teña superadas as prácticas e non superase a proba de seguimento intermedia, fará unha proba reducida correspondente a toda a materia da materia, cunha parte teórica (30% da nota) e outra práctica (casos, 70% da nota).

O alumno/a que non supere as prácticas fará unha proba ampliada con valor do 100% da nota (30% para a parte teórica e 70% para a parte práctica), con independencia de que superase ou non a proba de seguimento intermedia no seu momento.

Aclaracións A cualificación final calcularase a partir das notas das distintas probas, tendo en conta a ponderación destas:

- Parte teórica: 50%- Parte práctica (casos e problemas): 50%

De calquera modo, para superar a materia é condición necesaria superar todas as partes sen que ningunha das notas sexa inferior a 4 (nota mínima para compensar) e ter unha media de aprobado (nota igual ou superior a 5). Nos casos en que a nota media sexa igual ou superior a 5 pero nalgunha das partes non se alcance o valor mínimo de 4, a cualificación final será de suspenso.

A modo de exemplo, un alumno/a que obteña as seguintes cualificacións: 8 e 3, estaría suspenso, aínda cando a nota media dá un valor superior a 5, posto que ten unha nota inferior a 4 nunha das partes. Nestes casos, a nota que se reflectirá na acta será suspenso (4,0)

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 a cualificación global será de  $\square$ suspenso (0,0) $\square$ .

#### Compromiso ético

Espérase que o alumno/a presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno/a non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de  $\square$ suspenso (0,0) $\square$ .

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Heizer, J. y Render, B., **Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones estratégicas**, 11ª ed., Pearson, 2015

Murphy, Jr., P.R.; Knemeyer A.M., **Logística Contemporánea**, 11ª, Pearson, 2015

Fernández; F.J.; Doiro, M., **Transparencias DEPyL**, 2017

Hitt, M. y Otros, **Administración Estratégica**, 7ª, Cengage Learning Ed. S.A., 2007

#### Bibliografía Complementaria

Chopra, S. y Meindl, P., **Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia, planeación y operación**, 5ª ed., Pearson, 2013

Ribeiro, D. y Otros, **Casos de Dirección Estratégica**, 1ª, Pearson, 2012

David, Fred R. y David, Forest R., **Strategic Management. Concepts**, 15ª ed., Pearson, 2015

### Recomendacións



| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>  |   |          |       |              |
|-------------------------------|---|----------|-------|--------------|
| <b>Proxectos de Enxeñaría</b> |   |          |       |              |
| Materia                       | Proxectos de Enxeñaría  |          |       |              |
| Código                        | V04M141V01222   |          |       |              |
| Titulación                    | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial                  |          |       |              |
| Descritores                   | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                               | 3   | OB       | 1     | 2c           |
| Lingua impartición            | Castelán<br>Inglés  |          |       |              |
| Departamento                  |   |          |       |              |
| Coordinador/a                 | Goicoechea Castaño, María Iciar                               |          |       |              |
| Profesorado                   | Goicoechea Castaño, María Iciar                               |          |       |              |
| Correo-e                      | igoicoechea@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                           | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a> |          |       |              |
| Descrición xeral              |   |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CB1                 | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.   |
| CB2                 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| CB3                 | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB4                 | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5                 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE1                 | CET1. Proxectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.   |
| CE2                 | CET2. Dirigir, planificar e supervisar equipos multidisciplinares.  |
| CE4                 | CET4. Realizar a planificación estratéxica e aplicarlle a sistemas tanto constructivos como de produción, de calidade e de xestión medioambiental.  |
| CE5                 | CET5. Gestionar técnica e economicamente proxectos, instalacións, plantas, empresas e centros tecnolóxicos.   |
| CE6                 | CET6. Poder exercer funcións de dirección xeral, dirección técnica e dirección de proxectos I+D+i en plantas, empresas e centros tecnolóxicos.  |
| CE7                 | CET7. Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en entornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares.  |
| CE8                 | CET8. Ser capaz de integrar coñecementos e enfrontarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.       |
| CE11                | CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.   |
| CE26                | CGS7. Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos.   |
| CE33                | CIPC6. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.   |
| CE34                | CIPC7. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.   |
| CT4                 | ABET-d. A capacidade para actuar en equipos multidisciplinares.   |
| CT6                 | ABET-f. A comprensión da responsabilidade ética e profesional.  |
| CT8                 | ABET-h. A ampla educación necesaria para comprender o impacto das solucións de enxeñaría no contexto global, económico, ambiental e social.   |
| CT11                | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b> |              |
|----------------------------------|--------------|
| Resultados de aprendizaxe        | Competencias |

|   |   |
|---|---|
| Coñecemento do marco legal e as responsabilidades derivadas da actividade proxectual de Enxeñaría Industrial  | CB3<br>CE11<br>CE26<br>CE33<br>CE34<br>CT4<br>CT6<br>CT8<br>CT11                            |
| Capacidade para xestionar de forma dinámica todos os aspectos relevantes do ciclo de vida dun proxecto: especificacións, deseño, recursos, valor, risco, calidade, sustentabilidade, etc. | CB1<br>CB2<br>CE2<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE26<br>CE33<br>CE34<br>CT4<br>CT6<br>CT8<br>CT11 |
| Capacidade para desenvolver, propor e avaliar solucións alternativas no mercado da optimización de proxectos de enxeñaría en contornas multiproxecto.                                     | CB3<br>CB4<br>CB5<br>CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE26<br>CE33<br>CE34<br>CT4<br>CT6<br>CT8<br>CT11 |

## Contidos

| Tema  |  |
|---|--|
| 1. Marco Conceptual da Dirección de Proxectos.  | 1.1. Introducción á xestión de proxectos.<br>1.2. Metodoloxías aplicadas á Dirección de proxectos: Áxiles (SCRUM, LEAN,...) e predictivas (IPMA, PMI,...)<br>1.3. Ciclo de vida do proxecto e organización.  |
| 2. Metodoloxías tradicionais ou predictivas de Dirección de proxectos. PMBok                  | 2.1. Métodos de Selección de Proxectos<br>2.2. Áreas de coñecemento: integración, alcance, tempo, custos, calidade, RRHH, comunicación, riscos, adquisicións e interesados.<br>2.3 Matriz de procesos do PMBOK   |
| 3. Fase de inicio do Proxecto: utilización de metodoloxías áxiles de Dirección de Proxectos.. | 3.1 Business Model Canvas<br>3.2 Project Model Canvas<br>3.3 Acta constitución Proxecto  |
| 4. Fase Planificación do Proxecto   | 4.1 Estrutura de desagregación do traballo (EDT)<br>4.2 Planificación do proxecto con ferramenta informática.<br>4.2.1 Método do camiño crítico<br>4.2.2 Asignación de recurso. Sobreasignacións<br>4.2.3 Asignación custos<br>4-2-4 Creación da liña base |
| 5. Fase Seguimento do Proxecto  | 5.1 Gant de seguimento. Data de estado<br>5.2 Actualización de proxectos<br>5.3 Método valor gañado  |

## Planificación

|                                  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|----------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                | 12            | 24                 | 36           |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | 6             | 12                 | 18           |
| Prácticas con apoio das TIC      | 6             | 12                 | 18           |
| Presentación                     | 1             | 0                  | 1            |
| Exame de preguntas obxectivas    | 1             | 0                  | 1            |
| Proxecto                         | 1             | 0                  | 1            |

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

| <b>Metodoloxía docente</b>       |  |
|----------------------------------|--|
|                                  | Descrición   |
| Lección maxistral                | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Os contidos teóricos iranse presentando polo profesor, complementados coa intervención activa dos estudantes, en total coordinación con en o desenvolvemento das actividades prácticas programadas. |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Clases prácticas nas que o alumno en grupos de traballo, inician o desenvolvemento do proxecto *grupal   |
| Prácticas con apoio das TIC      | Prácticas en aula informática con software de planificación e seguimento de proxectos  |

| <b>Atención personalizada</b>    |  |
|----------------------------------|--|
| Metodoloxías                     | Descrición   |
| Prácticas con apoio das TIC      | Atención personalizada ao alumno nas prácticas informáticas                  |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Realización de seguimento en grupo do avance do proxecto no caso que proceda |

| <b>Avaliación</b>             |  |               |     |   |                           |
|-------------------------------|--|---------------|-----|---|---------------------------|
|                               | Descrición   | Cualificación |     | Competencias Avaliadas  |                           |
| Presentación                  | Ao final de curso, cada grupo exporán o seu proxecto. Valorarase a presentación e contido e así como as respostas ás preguntas realizadas polo profesorado ou resto de compañeiros. Resultados aprendizaxe: Coñecemento do marco legal e as responsabilidades derivadas da actividade *proyectual de Enxeñaría Industrial Capacidade para xestionar de forma dinámica todos os aspectos relevantes do ciclo de vida dun proxecto: *especificaciones, deseño, recursos, valor, risco, calidade, sustentabilidade,etc. Capacidade para desenvolver, propor e avaliar solucións alternativas no mercado da optimización de proxectos de enxeñaría en contornas *multiproyecto | 15            | CB4 | CE1<br>CE2<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE7<br>CE8<br>CE11<br>CE26<br>CE33<br>CE34 | CT4<br>CT6<br>CT8<br>CT11 |
| Exame de preguntas obxectivas | Realizarase a final de curso un exame que consta dunha parte de resposta curta e/ou test de desenvolvemento e/ou resolución de problemas Resultados aprendizaxe: Coñecemento do marco legal e as responsabilidades derivadas da actividade *proyectual de Enxeñaría Industrial Capacidade para xestionar de forma dinámica todos os aspectos relevantes do ciclo de vida dun proxecto: *especificaciones, deseño, recursos, valor, risco, calidade, sustentabilidade,etc. Capacidade para desenvolver, propor e avaliar solucións alternativas no mercado da optimización de proxectos de enxeñaría en contornas *multiproyecto.   | 60            | CB2 |   |                           |

|          |   |    |                          |      |
|----------|---|----|--------------------------|------|
| Proxecto | Os traballos de aula constitúen un proxecto a realizar en grupo que se irá desenvolvendo ao longo do curso na aula e complementábase co traballo do grupo fose da aula.<br>O número de alumnos que constitúe o grupo fixarase ao comezo do curso co profesor.<br>Resultados aprendizaxe: Coñecemento do marco legal e as responsabilidades derivadas da actividade *proyectual de Enxeñaría Industrial<br>Capacidade para xestionar de forma dinámica todos os aspectos relevantes do ciclo de vida dun proxecto: *especificaciones, deseño, recursos, valor, risco, calidade, sustentabilidade, etc.<br>Capacidade para desenvolver, propor e avaliar solucións alternativas no mercado da optimización de proxectos de enxeñaría en contornas *multiproyecto. | 25 | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB5 | CE26 |
|----------|---|----|--------------------------|------|

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Todos os alumnos poden acceder á avaliación continua da materia ao longo do curso. Para poder acceder á avaliación continua o alumno ten que asistir polo menos a un 75% tanto das clases teóricas como prácticas. A cualificación da avaliación continua será a seguinte:

- a proba escrita ten un valor de 6 na nota final- a exposición final un valor de 1,5 na nota final e- o traballo presentado polo grupo un valor de 2,5 na nota final.

Para poder optar ao aprobado na avaliación continua hai que aprobar cada unha das partes cun 5. É obrigatorio a presentación de todos os entregables propostos. Aqueles alumnos que non opten pola avaliación continua poden aprobar a materia co exame final na data correspondente fixada pola dirección do centro. No exame entrarán tanto os contidos das clases teóricas como as prácticas. O calendario oficial de exames será publicado na web oficial da escola. Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Project Management Institute (PMI), **A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBok Guide)**, castellano e ingles ISBN 9781628256673 disponible en la biblioteca, 7ª Edición, PMI, 2021

#### Bibliografía Complementaria

Lewis, Cindy, **Step by Step. MICROSOFT PROJECT 2019**, 9781509307425 disponible en la biblioteca, 1ª Edición, Pearson Education, 2019

Buchtik, Liliana, **Secrets to Mastering the WBS in real world projects**, ingles 978-1-6285-033-6 disponible en la biblioteca, 2ª edition, PMI, 2013

Buchtik, Liliana, **Secretos para dominar la gestión de riesgos en Proyectos**, castellano 978-1-6285-033-6 disponible en la biblioteca, 2ª edition, Buchtik global, 2013

Mulcahy, Rita, **PMP exam prep : accelerated learning to pass PMI's PMP exam**, 978-1-932735-65-9 disponible en la biblioteca en castellano y en ingles, 8ª edition, RMC, 2013

Klastorin, Ted, **Gestión de Proyectos con casos prácticos, ejercicios resueltos, Microsoft project, Risk y hojas de cálculo**, 978-84-96998-12-4 en la biblioteca, 1º edition, Profit editorial, 2010

Fleming, Quentin W., **Earned value project management**, 978-1-935589-08-2 disponible en la biblioteca, 4ª edition, PMI, 2010

Osterwalder, Alexander, **Business model generation : a handbook for visionaries, game changers, and challengers**, 978-0-470-87641-1 available in library, 1º edition, Wiley, coop, 2010

### Recomendacións

#### 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.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría Avanzada do Transporte e Manutención Industrial**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Enxeñaría Avanzada do Transporte e Manutención Industrial                               |          |       |              |
| Código             | V04M141V01301   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 3   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | López Lago, Marcos  |          |       |              |
| Profesorado        | López Lago, Marcos  |          |       |              |
| Correo-e           | mllago@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                           |          |       |              |
| Descrición xeral   | VISION AVANZADA DOS MODOS DE TRANSPORTE, MECANISMOS E MAQUINAS INVOLUCRADAS NOS MESMOS. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CE5    | CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.                           |
| CE14   | CTI3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.   |
| CE32   | CIPC5. Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.   |
| CT1    | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.  |
| CT5    | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.   |
| CT6    | ABET-f. A comprensión da responsabilidade ética e profesional.   |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.                                 |
| CT11   | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría. |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias |
|--|--------------|
| (*)- Comprender los aspectos básicos de diferentes alternativas de manutención y transporte en cualquier ámbito. | CE5          |
| - Dominar las técnicas actuales disponibles en la manutención.   | CE14         |
| - Profundizar en las técnicas de manutención industrial.   | CE32         |
| - Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de sistemas de manutención industrial.                       | CT1          |
| - Capacidad de evaluación crítica en el ámbito industrial del movimiento de cargas o personas.                   | CT5          |
|  | CT6          |
|  | CT9          |
|  | CT11         |

**Contidos**

| Tema   |  |
|--|--|
| Introdución á Enxeñaría do Transporte, movemento de cargas e elementos de guindastres (II) | Introdución á Enxeñaría do Transporte<br>Movemento de Cargas<br>Elementos de Suspensión<br>Elementos flexibles<br>Elementos varios: Poleas, Aparellos, Tambores, Carrís e Rodas<br>Accionamentos |
| Guindastres (II)   | Tipos de guindastres<br>Guindastres Interiores ou de nave<br>Guindastres Exteriores: porto, estaleiro ou obra  |
| Transporte vertical (II)   | O ascensor: Tipos, funcionamento, partes mecánicas e eléctricas, control.<br>Escaleiras mecánicas e Plataformas móbiles  |
| Transportadores e Elevadores (II)  | Elevadores simples e bandas transportadoras  |

**Planificación**

|                   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral | 12            | 22                 | 34           |



|  |    |    |    |
|--|----|----|----|
| Prácticas de laboratorio                             | 12 | 22 | 34 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | 2  | 0  | 2  |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0  | 5  | 5  |

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

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Lección maxistral        | CLASE MAXISTRAL NA QUE SE EXPOÑEN OS CONTIDOS TEORICOS-PRACTICOS POR MEDIOS TRADICIONAIS (LOUSA) E RECURSOS MULTIMEDIA. |
| Prácticas de laboratorio | REALIZACION DE TAREFAS PRACTICAS EN LABORATORIO DOCENTE/AULA INFORMATICA/AULA EQUIVALENTE                               |

### Atención personalizada

| Metodoloxías   | Descrición   |
|--|--|
| Lección maxistral                                    | ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO |
| Prácticas de laboratorio                             | ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO |
| Probas   | Descrición   |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO |

### Avaliación

|  | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas                                  |
|--|---|---------------|---|
| Prácticas de laboratorio                             | REALIZACION DE TAREFAS PRACTICAS EN LABORATORIO DOCENTE/AULA INFORMATICA  | 0             | CE5<br>CE14<br>CE32<br>CT1<br>CT5<br>CT6<br>CT9<br>CT11 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | EVALUACION DOS COÑECEMENTOS ADQUIRDOS MEDIANTE UN EXAME TEORICO-PRACTICO  | 80            | CE5<br>CE14<br>CE32<br>CT1<br>CT5<br>CT6<br>CT9<br>CT11 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | AVALIÁSESE A REALIZACION DAS MEMORIAS DE PRACTICALAS REALIZADAS NO CURSO. | 20            | CE5<br>CE14<br>CE32<br>CT1<br>CT5<br>CT6<br>CT9<br>CT11 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A MATERIA APROBÁSESE SE SE OBTÉN UNHA CALIFICACION IGUAL Ou MAIOR QUE UN CINCO COMO NOTA FINAL, DA SEGUINTE FORMA:

1.- A ASISTENCIA AO LABORATORIO Y AS MEMORIAS/CUESTIONARIOS DE CADA PRACTICA TERÁN UNHA VALORACION MAXIMA DE 2 PUNTOS DA NOTA FINAL, ESTA CALIFICACION CONSERVÁSESE NA SEGUNDA CONVOCATORIA. PARA OS ALUMNOS QUE SOLICITEN E OBTENAN DE MANEIRA OFICIAL O DEREITO A PERDA DE AVALIACIÓN CONTINUA, EXISTIRÁ UN EXAME FINAL DE LABORATORIO, PREVIA SOLICITUDE AO PROFESOR DA MATERIA DUAS SEMANAS ANTES DO EXAME FINAL DE 1ª EDICIÓN, CUNHA VALORACIÓN MÁXIMA DE 2 PUNTOS.

2.- O EXAME FINAL TERÁ UNHA VALORACION MAXIMA DE 8 PUNTOS NA NOTA FINAL.

TAMÉN É POSIBLE A SUPERACIÓN DA MATERIA MEDIANTE A AVALIACIÓN DE ASISTENCIA, EJERCICIOS RESOLTOS E/OU TRABALLOS TUTELADOS.

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).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica**

HOWARD I. SHAPIRO, **Cranes and derricks**, McGraw-Hill,

**Bibliografía Complementaria**

W.E. ROSSNAGEL, **Handbook of rigging for construction and industrial operations**, McGraw-Hill,

ANTONIO MIRAVETE, **Los Transportes en la Ingeniería Industrial, Teoría y problemas**, REVERTE,

ANTONIO MIRAVETE, **El Libro del transporte vertical**, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Zar,

---

**Recomendacións**

---

**Outros comentarios**

REQUISITOS: PARA MATRICULARSE NESTA MATERIA É NECESARIO TER SUPERADO OU BEN ESTAR MATRICULADO DE TODAS AS MATERIAS DOS CURSOS INFERIORES AO CURSO NO QUE ESTÁ EMPRAZADA ESTA MATERIA.

PARA UN SEGUIMIENTO ADECUADO DA MATERIA, OS ESTUDANTES MATRICULADOS DEBEN DISPOR DUN ORDENADOR PERSOAL PORTÁTIL E ACCESO A INTERNET. O ALUMNADO QUE NON DISPOÑA DALGÚN DESTES MEDIOS DEBERÁ INFORMALO AO COORDINADOR DA MATERIA PARA ATOPAR SOLUCIÓN. CANDO SEXA NECESARIO, FACILITARANSE LICENZAS DE ESTUDANTE DO SOFTWARE EMPREGADO NA MATERIA.

EN CASO DE DISCREPANCIAS, PREVALECE A VERSIÓN EN CASTELÁN DESTA GUÍA.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas de Enerxía Eléctrica Avanzada**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Sistemas de Enerxía Eléctrica Avanzada              |          |       |              |
| Código             | V04M141V01302                                       |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial        |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS                                       | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Díaz Dorado, Eloy<br>Carrillo González, Camilo José |          |       |              |
| Profesorado        | Carrillo González, Camilo José<br>Díaz Dorado, Eloy |          |       |              |
| Correo-e           | ediaz@uvigo.es<br>carrillo@uvigo.es                 |          |       |              |
| Web                | http://carrillo.webs.uvigo.es                       |          |       |              |
| Descrición xeral   | (*)SEEA   |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CE5    | CET5. Gestionar técnica e economicamente proxectos, instalacións, plantas, empresas e centros tecnolóxicos.   |
| CE12   | CTI1. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.   |
| CE17   | CTI6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.   |

**Resultados de aprendizaxe**

|   |                            |
|---|----------------------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias               |
| Coñecer os principios básicos da operación dos sistemas eléctricos  | CB2                        |
| Coñecer as normativas e conceptos relacionados coa calidade de subministración eléctrica e coa calidade de onda | CB3<br>CE5<br>CE12<br>CE17 |

**Contidos**

|  |   |
|--|---|
| Tema   |   |
| Operación, control e xestión de redes eléctricas I   | Análise de estabilidade transitoria. Ecuacións fundamentais. Métodos de resolución.   |
| Operación, control e xestión de redes eléctricas III | Control de tensión e potencia reactiva: Regulador de tensión. Transformadores con regulación. Compensadores de enerxía reactiva.              |
| (*)Ampliación de generación eléctrica                | (*)Fuentes de enerxía. Tipoloxías de la generación eléctrica. Generación distribuída. Autoconsumo   |
| Análise económico de sistemas eléctricos de potencia | Fundamentos. Despacho económico. Coordinación hidro-térmica. Mercado eléctrico: Modelos. Caso español.  |
| Calidade de subministración                          | Continuidade de subministración: Fiabilidade. Indicadores. Protección. Normativa.   |
| Calidade de onda                                     | Definicións. Harmónicos. Indicadores de calidade de onda. Métodos de avaliación. Tipoloxía de cargas atendendo á calidade de onda. Normativa. |

**Planificación**

|                   |               |                    |              |
|-------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral | 24            | 45                 | 69           |

|                                       |    |      |      |
|---------------------------------------|----|------|------|
| Resolución de problemas               | 16 | 15.5 | 31.5 |
| Prácticas con apoio das TIC           | 18 | 18   | 36   |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2  | 0    | 2    |
| Estudo de casos                       | 0  | 11.5 | 11.5 |

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

### Metodoloxía docente

|                             | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Lección maxistral           | O profesor exporá o contido da materia.  |
| Resolución de problemas     | Resolveranse problemas e exercicios tipo en clase e o alumno terá que resolver problemas similares.                  |
| Prácticas con apoio das TIC | Realizaranse prácticas en laboratorio de informática sobre modelado, avaliación e simulación de sistemas eléctricos. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición  |
|-----------------------------|---|
| Prácticas con apoio das TIC | Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. |
| Lección maxistral           | Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. |
| Resolución de problemas     | Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. |

### Avaliación

|                                       | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas            |
|---------------------------------------|---|---------------|-----------------------------------|
| Prácticas con apoio das TIC           | Prácticas de laboratorio en aula informática: A avaliación realizarase pola execución de casos prácticos propostos polo profesor. O alumno que non asista ao 75% desta docencia terá que realizar unha proba escrita de toda a materia. | 50            | CB2<br>CB3<br>CE5<br>CE12<br>CE17 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Resolución de casos prácticos e desenvolvemento de cuestións teóricas, relacionada coa docencia teórica e práctica.   | 30            | CB2<br>CB3<br>CE5<br>CE12<br>CE17 |
| Estudo de casos                       | Presentación dos casos prácticos expostos polo profesorado. Os casos expostos serán defendidos ante os profesores da materia.   | 20            | CB2<br>CB3<br>CE5<br>CE12<br>CE17 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

En cada unha das probas hase de alcanzar polo menos un 30% da calificación máxima desta proba para aprobar a materia. En caso de non alcanzarse, a calificación máxima que aparecerá no expediente será ao sumo de 4 sobre 10.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0). 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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

Fermín Barrero, **Sistemas de Energía Eléctrica,**

Antonio Gómez Exposito (coord.), **Análisis y operación de Sistemas de Energía Eléctrica,**

Dpto. Ing. Eléctrica (UVIGO), **Análisis de Redes Eléctricas,**

John J. Grainger, **Análisis de Sistemas de Potencia,**

N. Bravo y otros, **La amenaza de los armónicos y sus soluciones,**

J. Arrillaga, **Armónicos en sistemas de potencia,**

A. Gómez-Expósito, A.J. Conejo. C.Cañizares, **Electric Energy Sysytems,**

---

---

## **Recomendacións**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Dirección Estratégica. Producción e Loxística Avanzadas**

|                       |   |                |            |                    |
|-----------------------|---|----------------|------------|--------------------|
| Materia               | Dirección<br>Estratégica.<br>Producción e<br>Loxística<br>Avanzadas   |                |            |                    |
| Código                | V04M141V01303   |                |            |                    |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Enxeñaría<br>Industrial   |                |            |                    |
| Descritores           | Creditos ECTS<br>6  | Carácter<br>OP | Curso<br>2 | Cuadrimestre<br>1c |
| Lingua<br>impartición | Castelán  |                |            |                    |
| Departamento          |   |                |            |                    |
| Coordinador/a         | Doiro Sancho, Manuel  |                |            |                    |
| Profesorado           | Doiro Sancho, Manuel<br>González Santamaría, Pedro<br>Lozano Lozano, Luis Manuel  |                |            |                    |
| Correo-e              | mdoiro@uvigo.es   |                |            |                    |
| Web                   |   |                |            |                    |
| Descrición<br>xeral   | Esta materia ten por obxectivos principais:<br>1) Coñecer conceptos básicos de dirección estratéxica e de dirección de produción e loxística empresarial.<br>2) Desenvolver a capacidade de planificar, organizar e mellorar a estratexia e o sistema loxístico-productivo nunha organización, industrial ou de servizos. |                |            |                    |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CE6    | CET6. Poder exercer funcións de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.  |
| CE20   | CGS1. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.  |
| CE21   | CGS2. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.  |
| CE24   | CGS5. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.  |
| CT10   | ABET-j. Un coñecemento de cuestións contemporáneas.   |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |   |
|--|---|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias                                      |
| Coñecer conceptos básicos de dirección estratéxica   | CB3<br>CB4<br>CE6<br>CE20<br>CE21<br>CE24<br>CT10 |
| Coñecer conceptos básicos de dirección de produción e loxística empresarial  | CB3<br>CB4<br>CE6<br>CE20<br>CE21<br>CE24<br>CT10 |
| Desenvolver a capacidade de planificar, organizar e mellorar a estratexia e o sistema loxístico-productivo nunha organización, industrial ou de servizos | CB3<br>CB4<br>CE6<br>CE20<br>CE21<br>CE24<br>CT10 |

| <b>Contidos</b>  |  |
|--|--|
| Tema   |  |
| 1. Introducción á dirección estratéxica                | 1.1. O papel da estratexia nas organizacións<br>1.2. A Dirección Estratéxica<br>1.3. O pensamento estratéxico: visión, misión, obxectivo, acción<br>1.4. Niveis de estratexia: corporativa, competitiva e funcional<br>1.5. O proceso de dirección estratéxica |
| 2. A análise estratéxica                               | 3.1. Introducción á análise estratéxica<br>3.3. Análise da contorna. Ferramentas de análise.<br>3.2. Análise interna. Ferramentas de análise.  |
| 3. A formulación estratéxica                           | 3.1. Introducción á formulación estratéxica<br>3.2. Tipos de estratexias. Competitivas. Intensivas. Diversificación. Integración. Defensivas. etc.<br>3.3. A implantación da estratexia<br>3.4. O control estratéxico  |
| 4. Introducción aos sistemas loxísticos                | 4.1. Concepto de loxística e cadea de subministración<br>4.2. Obxectivos do sistema loxístico<br>4.3. A organización da función loxística<br>4.4. Decisións no sistema loxístico. Subsistemas: compras, produción y distribución física                        |
| 5. Organización de sistemas produtivos e loxísticos I  | 5.1. Localización de instalacións.<br>5.2. Deseño de layout avanzado.<br>5.3 Xestión de stocks avanzada.   |
| 6. Organización de sistemas produtivos e loxísticos II | 6.1. Xestión de produción avanzada<br>6.2. Xestión do transporte. Intermodalidad<br>6.3. Control de custos produtivos e loxísticos<br>6.4. Sistemas integrados de xestión.   |
| 7. O futuro dos sistemas produtivos e loxísticos       | 7.1. Tendencias no sistema loxístico<br>7.2. Novas tecnoloxías. Drons, omnicanalidade, vehículos autónomos, sistemas de axuda á almacenaxe,...   |
| Prácticas  | 1. Estratexia I<br>2. Estratexia II<br>3. Localización<br>4. Xestión/control de stocks<br>5. Xestión de produción<br>6. Custos   |

## Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 32            | 64                 | 96           |
| Estudo de casos                         | 18            | 20                 | 38           |
| Estudo de casos                         | 2             | 0                  | 2            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 6                  | 7            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 5                  | 7            |

\*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/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.   |
| Estudo de casos   | Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición   |
|-------------------|--|
| Lección maxistral | Enténdese por atención personalizada o tempo que cada profesor/a reserva para atender e resolver as dúbidas do alumnado en relación a unha materia concreta. |
| Estudo de casos   | Enténdese por atención personalizada o tempo que cada profesor/a reserva para atender e resolver as dúbidas do alumnado en relación a unha materia concreta. |

## Avaliación

| Descrición                              | Cualificación  | Competencias Avaliadas                         |
|---|--|--|
| Estudo de casos                         | Caso sobre unha situación de problemática nunha empresa  | 20<br>CB3 CE6 CT10<br>CB4 CE20<br>CE21<br>CE24 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en base aos coñecementos que teñen sobre a materia.   | 50<br>CE20<br>CE21<br>CE24                     |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor. Desta maneira, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu. A aplicación desta técnica pode ser presencial e non presencial. Pódense utilizar diferentes ferramentas para aplicar esta técnica como, por exemplo, chat, correo, foro, audioconferencia, videoconferencia, etc. | 30<br>CE20<br>CE21<br>CE24                     |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Avaliación continua

Para superar a materia por avaliación continua, o alumno/a deberá superar as prácticas e o exame final.

Para superar as prácticas, o alumno/a deberá asistir, e presentar as memorias correspondentes, a aquelas prácticas que sexan consideradas obrigatorias polo profesorado ao longo do curso. As memorias presentadas deberán reunir a calidade suficiente a xuízo do profesor para poder superar as prácticas. En caso de falta de asistencia ás prácticas obrigatorias, o alumno/a deberá presentar igualmente as memorias correspondentes, e ademais elaborar e aprobar un traballo compensatorio relacionado con cada práctica á que non asistise, indicado polo profesor correspondente.

Ademais, o alumno/a deberá superar o exame final da materia, cunha parte teórica (50% da nota) e outra práctica (problemas, 50% da nota).

Previamente ao exame final farase unha proba de seguimento, cara á metade do curso, que será liberatoria, da materia incluída nela, para o exame final.

#### Convocatorias oficiais

O alumno/a terá que presentarse a un exame final, cunha parte teórica (30% da nota) e outra práctica (casos e problemas, 70% da nota).

O alumno/a que teña superadas as prácticas, e que superase a proba de seguimento intermedia, fará unha proba reducida correspondente á materia restante, cunha parte teórica (30% da nota) e outra práctica (caso, 70% da nota).

O alumno/a que teña superadas as prácticas e non superase a proba de seguimento intermedia, fará unha proba reducida correspondente a toda a materia da materia, cunha parte teórica (30% da nota) e outra práctica (casos, 70% da nota).

O alumno/a que non supere as prácticas fará unha proba ampliada con valor do 100% da nota (30% para a parte teórica e 70% para a parte práctica), con independencia de que superase ou non a proba de seguimento intermedia no seu momento.

Aclaracións A cualificación final calcularase a partir das notas das distintas probas, tendo en conta a ponderación destas:

- Parte teórica: 50%- Parte práctica (casos e problemas): 50%

De calquera modo, para superar a materia é condición necesaria superar todas as partes sen que ningunha das notas sexa inferior a 4 (nota mínima para compensar) e ter unha media de aprobado (nota igual ou superior a 5). Nos casos en que a nota media sexa igual ou superior a 5 pero nalgunha das partes non se alcance o valor mínimo de 4, a cualificación final será de suspenso.

A modo de exemplo, un alumno/a que obteña as seguintes cualificacións: 8 e 3, estaría suspenso, aínda cando a nota media dá un valor superior a 5, posto que ten unha nota inferior a 4 nunha das partes. Nestes casos, a nota que se reflectirá na acta será suspenso (4,0)

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 a cualificación global será de suspenso (0,0).

#### Compromiso ético

Espérase que o alumno/a presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno/a non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0,0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Heizer, J. y Render, B., **Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones estratégicas**, 11ª ed., Pearson, 2015

Murphy, Jr., P.R.; Knemeyer A.M., **Logística Contemporánea**, 11ª, Pearson, 2015

Fernández; F.J.; Doiro, M., **Transparencias DEPyL**, 2017

Hitt, M. y Otros, **Administración Estratégica**, 7ª, Cengage Learning Ed. S.A., 2007

#### Bibliografía Complementaria



Chopra, S. y Meindl, P., **Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia, planeación y operación**, 5ª ed., Pearson, 2013

---

Ribeiro, D. y Otros, **Casos de Dirección Estratégica**, 1ª, Pearson, 2012

---

David, Fred R. y David, Forest R., **Strategic Management. Concepts**, 15ª ed., Pearson, 2015

---

---

## **Recomendaciones**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Convertidores Electrónicos de Potencia**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Convertidores Electrónicos de Potencia  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01304   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Doval Gandoy, Jesús   |          |       |              |
| Profesorado        | Doval Gandoy, Jesús   |          |       |              |
| Correo-e           | jdoval@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral   | Adquirir os fundamentos da electrónica de potencia e os coñecementos para o deseño dos *convertidores electrónicos e as súas aplicacións, tanto desde o punto de vista teórico como práctico. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CB1    | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.  |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.  |
| CE5    | CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.   |
| CE18   | CTI7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.  |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias |
|--|--------------|
| - Entender o funcionamento dos dispositivos de potencia e o seu control.   | CB1          |
| - Comprender os aspectos básicos para a protección dos dispositivos de potencia.                                   | CB2          |
| - Entender o funcionamento básico da *conversión de enerxía eléctrica con *convertidores electrónicos de potencia. | CE1          |
|  | CE5          |
| - Adquirir habilidades sobre o proceso de simulación de *convertidores electrónicos de potencia.                   | CE18         |

**Contidos**

| Tema                                  |   |
|---------------------------------------|---|
| INTRODUCCIÓN.                         | - Campos de aplicación da electrónica de potencia.<br>- Características dos sistemas electrónicos de potencia.  |
| COMPONENTES ELECTRÓNICOS DE POTENCIA. | - Dispositivos semiconductores de potencia.<br>- Características de encendido e apagado dos dispositivos.<br>- Protección dos dispositivos.<br>- Elementos magnéticos en electrónica de potencia. |
| CONVERSIÓN CA/CC                      | - Rectificación trifásica controlada.<br>- Interaccións coa rede de distribución.<br>- Rectificadores activos.  |
| CONVERSIÓN CC/CA.                     | - Campos de aplicación dos convertidores CC/CA.<br>- Modulación por anchura de pulso en investidores.<br>- Invertidore trifásicos.<br>- Invertidores multinivel.                                  |
| CONVERSIÓN CC/CC                      | - Campos de aplicación dos convertidores CC/CC.<br>- Topoloxías de conversión CC/CC con illamento.<br>- Estrutura de control dos convertidores CC/CC.   |

**Planificación**

|                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral        | 16            | 0                  | 16           |
| Resolución de problemas  | 8             | 0                  | 8            |
| Prácticas de laboratorio | 10            | 0                  | 10           |

|   |   |      |      |
|---|---|------|------|
| Estudo previo                             | 0 | 49   | 49   |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0 | 27.5 | 27.5 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento     | 2 | 0    | 2    |

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

### Metodoloxía docente

|   | 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 coas materias que previamente debeu traballar o alumno. Deste xeito propíciase a participación activa do mesmo, que terá ocasión de expor dúbidas e preguntas durante a sesión.  |
| Resolución de problemas                   | Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Cando resulte oportuno ou relevante procederase á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar.  |
| Prácticas de laboratorio                  | Durante as sesións de prácticas os alumnos realizarán actividades do seguinte tipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montaxe de circuitos.</li> <li>- Manexo de instrumentación electrónica</li> <li>- Medidas sobre circuitos</li> <li>- Cálculos relativos á montaxe e/ou medidas de comprobación.</li> <li>- Simulación de convertidores.</li> <li>- Recompilación e representación de datos</li> </ul> Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará as follas de resultados correspondentes.   |
| Estudo previo                             | É absolutamente imprescindible que, para un correcto aproveitamento, o alumno realice unha preparación previa das sesións prácticas de laboratorio, para iso forneceráselle indicacións e material específico para cada sesión con antelación suficiente. O alumno deberá traballar previamente sobre o material fornecido e tamén debe ter preparados os aspectos teóricos necesarios para abordar a sesión. Esta preparación previa será un elemento que se terá moi en conta á hora de avaliar cada sesión práctica. |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Despois de cada sesión teórica de aula o alumno debería realizar, de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso onde deberían quedar resoltas todas as súas dúbidas con respecto á materia.<br>Recoméndase que para asentir os coñecementos o alumno realice problemas relacionados co tema de estudo. Para apoiar esta actividade, propónse a utilización dun libro que contén problemas de electrónica de potencia coa solución explicada paso a paso e problemas coa solución final.                      |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición   |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia. |

### Avaliación

|                          | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas           |
|--------------------------|---|---------------|----------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unha asistencia mínima do 80%.</li> <li>- Puntualidade.</li> <li>- Preparación previa das prácticas.</li> <li>- Aproveitamento da sesión.</li> <li>- Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación.</li> <li>- Os alumnos contestasen nun conxunto de follas os resultados, que entregarán á finalización da práctica.</li> <li>- A memoria da práctica xunto coa actitude de alumno observada durante a realización da práctica, servirá ao profesor para valorar o aproveitamento da mesma.</li> </ul> | 10            | CB1<br>CB2<br>CE1<br>CE5<br>CE18 |

|                                       |  |    |            |                    |
|---------------------------------------|--|----|------------|--------------------|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Consistirá nunha proba escrita de carácter individual e presencial que se realizará ao finalizar o cuadrimestre, nos horarios establecidos pola dirección do centro.<br>A proba poderá consistir nunha combinación dos seguintes tipos de exercicios:<br>- Cuestiones tipo test.<br>- Cuestións de resposta curta.<br>- Problemas de análises.<br>- Resolución de casos prácticos. | 90 | CB1<br>CB2 | CE1<br>CE5<br>CE18 |
|---------------------------------------|--|----|------------|--------------------|

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia, o estudante debe obter 5 puntos sobre 10. Recomendacións:

Os estudantes poderán consultar calquera dúbida relativa ás actividades asignadas ao grupo de traballo ao que pertencen ou a materia vista nas horas presenciais nas horas de titorías ou a través dos medios relacionados no apartado de Atención ao alumno. Os estudantes deben cumprir inexcusamente os prazos establecidos para as diferentes actividades. Nas diferentes probas aconséllase aos estudantes que xustifiquen todos os resultados que alcancen. Á hora de puntualas non se dará ningún resultado por sobreentendido e terase en conta o método empregado para chegar á solución proposta. Durante a realización do exame final os teléfonos móbiles deberán estar apagados e, soamente no caso que se autorice previamente, poderanse utilizar apuntamentos, computadores ou outro material de apoio.

Pautas para a mellora e a recuperación:

No caso de que un alumno non aprobe a materia na primeira convocatoria, dispón dunha segunda convocatoria no presente curso académico. A cualificación final correspondente para esta segunda convocatoria obterase como resultado de sumar as seguintes notas. 1. - A nota obtida na avaliación das prácticas de laboratorio na primeira convocatoria, cun peso do 10% da cualificación final. 2. - A nota obtida na avaliación do exame final realizado nesta convocatoria coa mesma contextualización que na primeira convocatoria.

O peso desta nota é do 90% da cualificación final. Para aprobar a materia nesta segunda convocatoria é necesario obter unha puntuación final igual ou superior a 5 puntos.

Unha vez acabado o presente curso académico a nota obtida na avaliación do exame final perde a súa validez. A nota obtida na avaliación das prácticas de laboratorio manteranse durante o curso académico seguinte ao presente curso, agás que o alumno desexe facelas novamente.

Avaliación de alumnos con renuncia á avaliación continuada:

Os alumnos que lles sexa concedida, de forma oficial polo centro, a renuncia á avaliación continuada, terán que realizar unha proba escrita similar á proba individualizada de resposta longa. A proba terá unha puntuación máxima de 10 puntos. Para superar a materia terase que obter unha nota igual ou superior a 5 puntos.

A proba escrita realizarase ao finalizar o cuadrimestre, nos horarios establecidos pola dirección do centro.

Compromiso ético:

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Ned Mohan, Tore M. Undeland y William P. Robbins, **Electrónica de potencia: convertidores, aplicaciones y diseño.**, 3ª, McGraw-Hill, 2009

Andrés Barrado Bautista y Antonio Lázaro Blanco, **Problemas de electrónica de potencia**, 1ª, Pearson, 2007

N. Mohan, T.M. Undeland, W.P. Robbins, **POWER ELECTRONICS: CONVERTERS, APPLICATIONS AND DESIGN**, 2003,

M.H. Rashid, **ELECTRÓNICA DE POTENCIA: CIRCUITOS, DISPOSITIVOS Y APLICACIONES**, 2004,

S. Martínez García y J.A. Gualda Gil., **ELECTRÓNICA DE POTENCIA: Componentes, topologías y equipos**, 2006,

D.W. Hart, **ELECTRÓNICA DE POTENCIA**, 2001,

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Traballo Fin de Máster/V04M141V01402

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Diseño de Sistemas Electrónicos Dixitais para Control Industrial/V04M141V01320

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Diseño de Sistemas Electrónicos Industriais/V04M141V01118

**Outros comentarios**

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño e Cálculo Avanzado de Estructuras**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Diseño e Cálculo Avanzado de Estructuras  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01305   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 3   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Badaoui Fernández, Aida   |          |       |              |
| Profesorado        | Badaoui Fernández, Aida   |          |       |              |
| Correo-e           | aida@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                |   |          |       |              |
| Descrición xeral   | Deseñaranse e calcularanse estruturas sometidas a cargas móbiles. Exporanse os modelos de sólidos placa e lámina. Farase unha introdución ao cálculo plástico, presentando os conceptos e métodos básicos de análise da teoría plástica e mostrando como usar esta teoría no deseño plástico. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.   |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.  |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.  |
| CE1    | CET1. Proxectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.  |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |
| CE8    | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.   |
| CE11   | CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.  |
| CE30   | CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.  |
| CT3    | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .                                    |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.   |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |  |
|--|--|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias   |
| Formular e ser capaz de aplicar modelos para o cálculo de desprazamentos, esforzos e deformacións en placas e láminas. | CB2<br>CB4<br>CB5<br>CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE10<br>CE11<br>CE30<br>CT3<br>CT9 |

Coñecer e ser capaz de aplicar a teoría do cálculo plástico a seccións, vigas e pórticos.

CB2  
CB4  
CB5  
CE1  
CE10  
CE11  
CE30  
CT9

| <b>Contidos</b>                 |  |
|---------------------------------|--|
| Tema                            |  |
| Introdución                     | Definición de estrutura<br>Recordatorio de tipos de accións<br>Resistencia e rixidez<br>Tipos de estruturas<br>Fases do proceso de deseño e construción de estruturas  |
| O deseño de estruturas          | Obxectivo<br>Etapas<br>Deseño optimizado: Análise e síntese<br>Método dos estados límite<br>Análises con modelos   |
| Cargas móbiles                  | Liñas de influencia en estruturas isostáticas e hiperestáticas<br><br>Diagramas de efectos máximos   |
| Introdución ao cálculo plástico | Introdución e xeneralidades<br>Plasticidade en tracción-compresión<br>Plasticidade en flexión pura<br>Tensións residuais<br>Plasticidade en flexión simple<br>Plasticidade en flexión composta<br>Cálculo plástico de estruturas isostáticas e hiperestáticas<br>Zonas parcialmente plastificadas.<br>Condições para o esgotamento plástico<br>Aplicación do principio dos traballos virtuais ao cálculo plástico<br>Teoremas de mínimo e máximo.<br>Método de combinación de mecanismos |
| Placas e láminas                | Introdución á Teoría de placas<br>Introdución á Teoría de láminas  |

| <b>Planificación</b>                    |               |                    |              |
|---|---------------|--------------------|--------------|
|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Resolución de problemas                 | 8             | 16                 | 24           |
| Estudo previo                           | 0             | 12                 | 12           |
| Prácticas de laboratorio                | 12            | 6                  | 18           |
| Lección maxistral                       | 4             | 4                  | 8            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 11                 | 13           |

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

| <b>Metodoloxía docente</b> |   |
|----------------------------|---|
|                            | Descrición  |
| Resolución de problemas    | Cada semana dedicárase un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.                       |
| Estudo previo              | Actividades previas ás clases de aula e/ou laboratorio.   |
| Prácticas de laboratorio   | Exporanse exercicios de entrega obrigatoria, cuxa finalidade é o mellor aproveitamento da clase de aula e/ou laboratorio que terá lugar con posterioridade á súa entrega.           |
| Prácticas de laboratorio   | Prácticas de laboratorio cooperativas coas que se porán en práctica os conceptos teóricos vistos na aula.   |
| Lección maxistral          | Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno. |

| <b>Atención personalizada</b> |            |
|-------------------------------|------------|
| Metodoloxías                  | Descrición |
|                               |            |

Resolución de problemas Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. O profesorado informará o horario dispoñible a comezos de curso en Secretaría Virtual. Calquera alteración no mesmo comunicarse na sección de Anuncios da plataforma de teledocencia.

| <b>Avaliación</b>                       |   |               |                        |                                   |            |
|---|---|---------------|------------------------|-----------------------------------|------------|
|   | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |                                   |            |
| Estudo previo                           | O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia solicitada no estudo ou actividade previo.<br><br>Indicarase en cada caso a maneira de levalo a cabo (de maneira individual ou en grupo) e de presentalo (forma oral ou escrita)<br><br>Puntuarase de 0 a 10. Para que se some á nota obtida no exame será necesario obter en leste unha puntuación de 4 sobre 10 ou superior.<br><br>A cualificación obtida será a mesma na 1ª e en 2ª oportunidade da convocatoria do curso. | 7.5           | CB2<br>CB4<br>CB5      | CE1<br>CE7<br>CE10<br>CE30        | CT3<br>CT9 |
| Prácticas de laboratorio                | Valorarase a participación activa en todas as clases e a entrega dos informes das prácticas e o seu contido segundo as pautas dadas antes da súa realización.<br><br>Puntuarase de 0 a 10.<br><br>Para que se some á nota obtida no exame será necesario obter neste unha puntuación de 4.5 sobre 10.<br><br>A cualificación obtida será a mesma na 1ª e na 2ª oportunidade da convocatoria do curso.   | 7.5           | CB2<br>CB4             | CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE11<br>CE30 |            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves.<br><br>A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.  | 8.5           | CB2<br>CB4             | CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE11<br>CE30 | CT3        |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Para superar a materia será necesario obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10. O alumno que teña aprobada a renuncia á avaliación continua poderá presentarse ao exame final que terá un peso do 100% da nota. Nesta proba valoraranse as competencias do conxunto da materia.

Durante o presente curso gardarase a cualificación obtida no curso anterior na parte de avaliación correspondente a Estudos previos (7.5% da cualificación) e/ou Prácticas de laboratorio (7.5% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao comezo de curso.

A data e os lugares de realización dos exames de todas as convocatorias fixaraos o centro antes do inicio de curso e faraos públicos.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, etc.), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese caso, a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).



---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

**Bibliografía Complementaria**

---

Timoshenko; Young, **Teoría de las estructuras**, 2ª, Urmo,  
Hibbeler, R.C., **Análisis estructural**, 8ª, Pearson,

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Construcción, Urbanismo e Infraestructuras Avanzados/V04M141V01209

---

**Outros comentarios**

---

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

No caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas de Adquisición de Datos e Sensores Industriais**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Sistemas de Adquisición de Datos e Sensores Industriais   |          |       |              |
| Código             | V04M141V01306   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán Galego   |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Mariño Espiñeira, Perfecto<br>Pastoriza Santos, Vicente<br>Costas Pérez, Lucía  |          |       |              |
| Profesorado        | Costas Pérez, Lucía<br>Pastoriza Santos, Vicente  |          |       |              |
| Correo-e           | pmarino@uvigo.es<br>lcostas@uvigo.es<br>vpastoriza@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral   | O propósito principal desta materia é que o estudante adquira os coñecementos necesarios acerca dos principios físicos e as técnicas que se aplican aos sensores utilizados polos sistemas de instrumentación electrónica para a medida de variables físicas; así como introducir ao estudante no campo das redes de instrumentación máis relevantes tanto canleadas como inarámicas. |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE9    | CET9. Saber comunicar las conclusiones [ ] y los conocimientos y razones últimas que las sustentan [ ] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.   |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |
| CE18   | CTI7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.   |
| CE19   | CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.   |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias                                     |
|---|--|
| Capacidade para especificar e seleccionar sistemas electrónicos de adquisición de datos.      | CB3<br>CB4<br>CB5<br>CE9<br>CE10<br>CE18<br>CE19 |
| Capacidade para especificar e seleccionar sensores intelixentes para aplicacións específicas. | CB3<br>CB4<br>CB5<br>CE9<br>CE10<br>CE18<br>CE19 |

|  |  |
|--|--|
| Capacidade para especificar, analizar, seleccionar e configurar redes de comunicación para sensores. | CB3<br>CB4<br>CB5<br>CE9<br>CE10<br>CE18<br>CE19 |
| Coñecer os principios de funcionamento de distintos tipos de actuadores e as súas aplicacións.       | CB4<br>CB5<br>CE9<br>CE10<br>CE18<br>CE19        |
| Capacidade para analizar e seleccionar actuadores.   | CB3<br>CB4<br>CB5<br>CE9<br>CE10<br>CE18<br>CE19 |

## Contidos

| Tema  |   |
|---|---|
| Tema 1: Actuadores.   | Introdución. Conceptos básicos. Clasificación. Solenoides. Motores eléctricos. Motores de reluctancia conmutada. Motores de corrente alterna. Aplicacións industriais.  |
| Tema 2: Sensores de Fibra Óptica.   | Introdución. Clasificación. Tipos de FOS. Estrutura básica. Extrínsecos, Intrínsecos e de Onda evanescente. FOS interferométricos. Sistemas FOS multisensor. Multiplexados e distribuídos. Reflectometría OTDR. Reflectometría OFDR. Gradicelas de Bragg. Aplicacións. Estructuras intelixentes. Vibrometría láser e interferometría. Exemplos de aplicación. |
| Tema 3: Sensores microelectromecánicos (MEMS).  | Tecnoloxías microelectrónicas. Etapas de fabricación de MEMS. Materiais para MEMS. Sensores MEMS. Microestructuras en óptica do espazo libre. Microsensores CMOS. Aplicacións.  |
| Tema 4: Sensores de infravermellos.   | Introdución á pirometría. Principio de funcionamento. Características xerais. Pirómetros de desaparición de filamento. Acondicionamento. Detectores bolométricos. Detectores cuánticos. Radiómetros. Cámaras de infravermellos. Exemplos de aplicación.   |
| Tema 5: Sensores de imaxe e visualizadores.   | Introdución. Especificacións dun visualizador. Clasificación dos visualizadores. Tecnoloxías de iluminación. Tecnoloxías de captación de imaxes: CCD e CMOS. Tecnoloxías de visión nocturna: PMTs e cámaras IR.   |
| Tema 6: Sensores intelixentes.  | Definición. Clasificación. Arquitecturas. Sistemas multisensoriales. Normas internacionais. Exemplos de aplicación.   |
| Tema 7: Os Sistemas de Adquisición de Datos (SAD) na instrumentación electrónica programable. | Instrumentación electrónica: Sistemas de instrumentación. Definición. Necesidades actuais e perspectivas futuras. A instrumentación programable.  |
| Tema 8: Redes canleadas de sensores.  | Características xerais. Clasificación. Exemplos prácticos: PROFIBUS E CAN. Infraestruturas de transporte intelixente (ITS). Buses embebidos de automoción: LIN, MOST, FLEXRAY, JSAE 1939 e outros. Norma IEEE 1451 para sensores intelixentes. Ferramentas de desenvolvemento.  |
| Tema 9: Redes inarámicas de sensores.   | As bandas ISM. Características das redes inarámicas. Multiplexación e modulación. O concepto SDR. Normas WLAN e WPAN. Normas IEEE 802.15.1/4/3 (Bluetooth, Zigbee e UWB). Redes inarámicas para sensores (WSNs). Outras redes comerciais.   |

## Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias     | 1             | 1                  | 2            |
| Lección maxistral             | 20            | 40                 | 60           |
| Prácticas de laboratorio      | 12            | 18                 | 30           |
| Exame de preguntas obxectivas | 3             | 17,5               | 20,5         |

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

## Metodoloxía docente

| Descrición |
|------------|
|------------|

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Actividades introductorias | Toma de contacto e presentación da materia. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software a utilizar. Nestas clases traballarase as competencias CB3, CB4, CB5, CE9, CE10, CE18, e CE19.  |
| Lección maxistral          | Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán na aula ou en titorías personalizadas. Nestas sesións traballarase as competencias CB3, CB4, CB5, CE9, CE10, CE18, e CE19.   |
| Prácticas de laboratorio   | Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. O estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación dun laboratorio de instrumentación electrónica, a utilización das ferramentas de programación e a implementación de circuitos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo para a preparación dos traballos de prácticas, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Nestas sesións traballarase as competencias CB3, CB4, CB5, CE9, CE10, CE18, e CE19. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Lección maxistral        | Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistras e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.                               |
| Prácticas de laboratorio | Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas, o manexo da instrumentación, a implementación de circuitos e as ferramentas de programación. |

### Avaliación

|                               | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |                             |
|-------------------------------|--|---------------|------------------------|-----------------------------|
| Prácticas de laboratorio      | Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia. Para iso, terase en conta o traballo de preparación previa, a participación e o traballo desenvolvido durante as sesións prácticas. A nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. Nestas sesións traballarase as competencias CB3, CB4, CB5, CE9, CE10, CE18, e CE19. | 40            | CB3<br>CB4<br>CB5      | CE9<br>CE10<br>CE18<br>CE19 |
| Exame de preguntas obxectivas | Probas que se realizarán despois de cada grupo de temas expostos nas sesións maxistras para avaliar os coñecementos adquiridos polo estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. Nestas sesións traballarase as competencias CB3, CB4, CB5, CE9, CE10, CE18, e CE19.  | 60            | CB3<br>CB4<br>CB5      | CE9<br>CE10<br>CE18<br>CE19 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### 1. Avaliación continua

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia un sistema de avaliación continua.

A materia divídese en dous partes: teoría (60%) e práctica (40%). As cualificacións das tarefas avaliadas serán válidas só para o curso académico no que se realizan.

#### 1.a Teoría.

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba realizarase en horario de teoría e será comunicada aos alumnos con suficiente antelación. A segunda proba realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará na data que estableza a dirección da Escola. As probas non son recuperables, é dicir, que se un estudante non pode participar o día en que estean programadas o profesor non ten obrigación de repetilas.

Cada proba parcial constará dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou de desenvolvemento de temario. A nota de cada proba parcial de teoría (PT) valorase de 0 a 10 puntos. A nota das probas ás que falte será de 0 puntos. A nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas dos parciais:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2$$

Para superar a parte de teoría será necesario obter polo menos 5 puntos de 10 en cada unha delas. Se se obtivo menos de 5 puntos de 10 na primeira proba parcial, o alumno poderá recuperar dita parte o mesmo día da segunda proba parcial de teoría.

### **1.b Práctica**

Realizaranse 6 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de todas as prácticas.

Para a valoración da parte práctica terase en conta o traballo de preparación previa, a asistencia e o traballo desenvolvido durante as sesións de prácticas. Cada práctica valorarase cunha nota (NP) entre 0 e 10 puntos. A nota das prácticas ás que se falte será de 0. A nota final das prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das prácticas.

### **1.c Nota final da materia**

Na nota final (NF), a nota de teoría (NFT) terá un peso do 60% e a nota de prácticas (NFP) do 40%. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = 0,6 \cdot NFT + 0,4 \cdot NFP$$

Para aprobar a materia será necesario obter unha nota final  $NF \geq 5$ .

No caso de non superar algunha das partes de teoría (PT1 ou PT2), a nota final será o mínimo entre a cualificación obtida (NF) e 4,5 puntos:  $\min( \{NF, 4,5 \} )$

## **2. Exame final**

Os alumnos que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua. Así, nas datas establecidas pola dirección da Escola para a realización do exame final, os estudantes que non optasen pola avaliación continua deberán realizar unha proba teórica que poderá conter preguntas relacionadas cos contidos desenvolvidos nas prácticas de laboratorio..

O exame teórico consistirá en dúas probas que constarán dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou de desenvolvemento de temario. Cada proba (PT) valorarase de 0 a 10 puntos e a nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas das probas parciais:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2$$

Os alumnos que non realizasen as prácticas da materia terán unha nota final de prácticas (NFP) de 0 puntos.

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada unha das dúas probas de teoría. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = 0,6 \cdot NFT + 0,4 \cdot NFP$$

Para aprobar a materia será necesario obter unha nota final  $NF \geq 5$ .

No caso de non superar algunha das partes de teoría (PT1 ou PT2), a nota final será o mínimo entre a cualificación obtida (NF) e 4,5 puntos:  $\min( \{NF, 4,5 \} )$

## **3. Sobre a convocatoria de recuperación (xullo)**

A convocatoria extraordinaria de Xullo constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua. Terá o mesmo formato que o exame final e celebrarase na data que estableza a dirección da Escola.

Aos estudantes que se presenten a esta convocatoria conservaráselles a nota que obtivesen na convocatoria ordinaria (avaliación continua ou exame final) nas partes ás que non se presenten. Ademais, nesta convocatoria os estudantes só poderán presentarse a aquelas probas que non superasen na convocatoria ordinaria.

O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 2.

## **4. 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).

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica**

Pérez García, M.A., **Instrumentación Electrónica**, 1ª ed., Ediciones Paraninfo, S.A., 2014

Fraile Mora, J., García Gutiérrez, P., y Fraile Ardanuy, J., **Instrumentación aplicada a la ingeniería**, 3ª ed., Editorial Garceta, 2013

Franco, S., **Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos**, 3ª ed., McGraw-Hill, 2004

Norton, H.N., **Sensores y analizadores**, Gustavo Gili D.L., 1984

Pallás Areny, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal**, 4ª ed., Marcombo D.L., 2003

Pallás Areny, R., Casas, O., y Bragó, R., **Sensores y Acondicionadores de Señales. Problemas resueltos**, Marcombo D.L., 2008

Pérez García, M.A., Álvarez Antón, J.C., Campo Rodríguez, J.C., Ferrero Martín F.C., y Grillo Ortega, **Instrumentación Electrónica**, 2ª ed., Thomson, 2004

Pérez García, M.A., **Instrumentación Electrónica: 230 problemas resueltos**, 1ª ed., Editorial Garceta, 2012

**Bibliografía Complementaria**

del Río Fernández, J., Shariat-Panahi, S., Sarriá Gandul, S., y Lázaro, A.M., **LabVIEW: Programación para Sistemas de Instrumentación**, 1ª ed., Editorial Garceta, 2011

---

---

**Recomendacións**

---

**Outros comentarios**

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Robótica e Sistemas de Percepción**

|                       |   |          |       |              |
|-----------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia               | Robótica e<br>Sistemas de<br>Percepción   |          |       |              |
| Código                | V04M141V01307   |          |       |              |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Enxeñaría<br>Industrial   |          |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua<br>impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento          |   |          |       |              |
| Coordinador/a         | Sanz Dominguez, Rafael<br>Paz Domonte, Enrique  |          |       |              |
| Profesorado           | Garrido Campos, Julio<br>Paz Domonte, Enrique   |          |       |              |
| Correo-e              | rsanz@uvigo.es<br>epaz@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                   | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición<br>xeral   | O obxectivo básico da materia é presentar uns conceptos amplos relacionados coa estrutura, composición, implantación, programación e funcionamento dos sistemas *robotizados no ámbito industrial, tanto desde o punto de vista teórico como práctico |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE19   | CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.   |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
|---|--------------|
| <input type="checkbox"/> Coñecer a base tecnolóxica dos sistemas robotizados industriais.   | CB3          |
| <input type="checkbox"/> Coñecer o proceso experimental de deseño e implantación de sistemas robotizados.                             | CB4          |
| <input type="checkbox"/> Adquirir habilidades sobre o proceso de programación e control de robots industriais e móbiles.              | CB5          |
| <input type="checkbox"/> Comprender os aspectos básicos dos sistemas de percepción da contorna e visión por computador.               | CE19         |
| <input type="checkbox"/> Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de formas e recoñecemento de obxectos.                |              |
| <input type="checkbox"/> Coñecer o estado da técnica dos dispositivos empregados industrialmente para resolver aplicacións de visión. |              |

**Contidos**

| Tema  |  |
|---|--|
| Tema 1. Introducción aos sistemas robotizados | Robótica industrial, concepto e definición.<br>Desenvolvemento da *robótica.<br>Robótica móbil e robótica intelixente.<br>Campos de aplicación da *robótica.<br>Panorama actual da robótica na industria.<br>Anexo: Robótica móbil.  |
| Tema 2. Morfoloxía dos robots industriais     | Estrutura xeral dun robot industrial.<br>Caracterización do manipulador e das articulacións.<br>Principais características e especificacións.<br>Configuracións mecánicas.<br>Elementos terminais.<br>Accionamentos.<br>Sistemas de transmisión e reductoras.<br>Sensores. |

|  |  |
|--|--|
| Tema 3. Programación de robots   | Xeneralidades.<br>Modelo cinemático directo e inverso.<br>Outros modelos necesarios para controlar o robot.<br>Control cinemático.<br>Tipos de movementos.<br>Niveis de programación.<br>Programación por guiado e textual<br>Programación implícita e explícita.<br>Linguaxes de programación.      |
| Tema 4. Implantación de robots en células robotizadas                  | Compoñentes dunha célula robotizada.<br>Proceso de deseño dunha célula robotizada.<br>Selección do robot e deseño da célula.<br>Simulación de células robotizadas<br>Seguridade en instalacións robotizadas.<br>Dispositivos de seguridade.<br>Normativas de seguridade.<br>Xustificación económica. |
| Tema 5. Introducción á visión por computador                           | Compoñentes dun sistema de visión.<br>Nocións básicas de imaxes dixitais.<br>Tratamento de imaxe.<br>Recoñecemento de patróns.<br>Cámaras industriais  |
| Tema 6. Avances en visión artificial                                   | Técnicas clásicas cs técnicas modernas en visión artificial.<br>Técnicas baseadas en cascadas de filtros<br>Técnicas baseadas en redes neuronais e deep learning.  |
| Prácticas 1 e 2. Simulación dinámica de robots e sistemas mecatrónicos | Introdución ao simulador Coppelia-Sim<br>Realización dun exemplo sinxelo con Coppelia-Sim  |
| Prácticas 3 e 4. Simuladores de células robotizadas                    | Simulación con Kuka SimPro<br>Introdución á simulación de robots con Kuka SimPro<br>Simulación de células con Kuka SimPro  |
| Prácticas 5,6 e 7. Prácticas con pequenos robots industriais           | Introdución ao robot Kuka KR3<br>Programación básica de Kuka<br>Programación avanzada de Kuka  |
| Práctica 8 . Programación de robots industriais                        | Exemplo sinxelo de programación de robots industriais ABB e Fanuc  |
| Práctica 9 . Aplicación de visión artificial                           | Exemplo introductorio de programación/parametrización dun sistema de visión artificial para clasificación de pezas.  |
| Práctica 10. Control de calidade con visión artificial                 | Exemplo avanzado de control de calidade utilizando visión artificial.  |

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                         | 24            | 24                 | 48           |
| Prácticas de laboratorio                  | 24            | 24                 | 48           |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0             | 20                 | 20           |
| Estudo previo                             | 0             | 19                 | 19           |
| Traballo                                  | 0             | 10                 | 10           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios   | 2             | 3                  | 5            |

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

### Metodoloxía docente

|   | Descrición   |
|---|--|
| Lección maxistral                         | Sesións de aula con emprego de presentacións e material informático.         |
| Prácticas de laboratorio                  | Prácticas en grupo empregando robots industriais do laboratorio de robótica. |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Resolución de problemas de forma autónoma                                    |
| Estudo previo                             | Estudio  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición   |
|-------------------|--|
| Lección maxistral | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |



|   |  |
|---|--|
| Prácticas de laboratorio                  | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.  |
| Estudo previo                             | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.  |
| <b>Probas</b>                             | <b>Descrición</b>  |
| Traballo                                  | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |

## Avaliación

|   | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas    |
|---|---|---------------|---------------------------|
| Prácticas de laboratorio                | Valorarase a asistencia e participación activa nas prácticas de laboratorio así como a consecución dos obxectivos expostos.                                       | 10            | CB3<br>CB4<br>CB5<br>CE19 |
| Traballo                                | Proporanse traballos para subir nota. Os traballos poderán ser proxectos de simulación, ou exercicios de programación dos robots industriais existentes no *Dpto. | 10            | CB3<br>CB4<br>CB5<br>CE19 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Ao final de cada sesión maxistral realízase unha pequena proba de resposta curta para valorar o grao de asimilación dos coñecementos presentados na mesma.        | 80            | CB3<br>CB4<br>CB5<br>CE19 |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

El examen final podrá incluir no sólo contenidos conceptuales, sino también resolución de ejercicios y problemas así como cuestiones relacionadas con las prácticas de laboratorio.

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

A. Barrientos, L.F. Peñín, C. Balaguer, R. Aracil, **Fundamentos de Robótica. 2ª edición**, 978-8448156367, 2ª edición, McGraw-Hill, 2007

### Bibliografía Complementaria

Fernando Reyes Cortés, **Robótica. Control de robots manipuladores**, 978-8426717450, primera edición, Marcombo, 2011

F. Torres, J. Pomares, P. Gil, S. T. Puente, R. Aracil, **Robots y sistemas sensoriales**, 9788420535746, Prentice-Hall, 2002

E. Alegre, G. Pajares, A. de la Escalera, **Conceptos y Métodos en Visión por Computador**, 978-84-608-8933-5, <https://intranet.ceautomatica.es/sites/default/files/upload/8/files/ConceptosyMetodosenVxC.pdf>, Comité Español de Automática, 2016

Richard Szeliski, **Computer Vision: Algorithms and Applications**, 978-1-84882-935-0, <http://szeliski.org/Book/>, Springer, 2022

## Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría de Control e Sistemas en Tempo Real**

|                    |   |                |            |                    |
|--------------------|---|----------------|------------|--------------------|
| Materia            | Enxeñaría de Control e Sistemas en Tempo Real       |                |            |                    |
| Código             | V04M141V01308                                       |                |            |                    |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial        |                |            |                    |
| Descritores        | Creditos ECTS<br>4.5                                | Carácter<br>OP | Curso<br>2 | Cuadrimestre<br>1c |
| Lingua impartición | Castelán  |                |            |                    |
| Departamento       |   |                |            |                    |
| Coordinador/a      | Rodríguez Diéguez, Amador<br>Barreiro Blas, Antonio |                |            |                    |
| Profesorado        | Barreiro Blas, Antonio<br>Rodríguez Diéguez, Amador |                |            |                    |
| Correo-e           | abarreiro@uvigo.es<br>amador@uvigo.es               |                |            |                    |
| Web                |   |                |            |                    |
| Descrición xeral   |   |                |            |                    |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.   |
| CE19   | CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.   |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias              |
|---|---------------------------|
| Comprender os aspectos básicos das comunicacións en plantas industriais.  | CB3<br>CB4<br>CB5<br>CE7  |
| Comprender os aspectos básicos dos sistemas en tempo real.  | CB3<br>CB5                |
| Coñecer as características dos sistemas operativos en tempo real utilizados na industria e a súa implantación e configuración en plataformas para aplicacións de control.                                   | CB3<br>CB5<br>CE7<br>CE19 |
| Coñecer o proceso experimental utilizado cando se desenvolven proxectos onde interveñen comunicacións, tanto para a elección de dispositivos e a súa configuración como para a programación de aplicacións. | CB5<br>CE7<br>CE19        |
| Comprensión dos aspectos básicos da aplicación da informática no control e supervisión de procesos industriais.   | CE7<br>CE19               |
| Coñecemento das tecnoloxías informáticas empregadas para a integración da información industrial.   | CB3<br>CE7<br>CE19        |
| Coñecementos básicos sobre sistemas non lineais de control  | CB3                       |
| Dominio das principais técnicas de control non lineal.  | CB3<br>CB5<br>CE7<br>CE19 |

**Contidos**

| Tema   |  |
|--|--|
| T1.Introdución                                       | Conceptos básicos de sistemas de tempo real<br>Modelo de referencia para sistemas de tempo real  |
| T2.Planificación                                     | Visión xeral<br>Planificación dirixida por tempo<br>Planificación de tarefas periódicas con prioridades<br>Planificación de tarefas aperiódicas e esporádicas con prioridades<br>Implementación de algoritmos de planificación |
| T3.Sistemas  | Sistemas operativos e linguaxes de tempo real<br>Sistemas de tempo real de propósito xeral   |
| T4.Control de acceso                                 | Seccións críticas sen apropiación, herdanza de prioridade, limitación de propiedade.   |
| T5.Comunicacións                                     | Comunicacións en tempo real<br>Calidade de servizo en redes de paquetes<br>Comunicacións en tempo real en redes IP   |
| T6.Programación de baixo nivel e sistemas encaixados | Interacción co hardware<br>Interrupcións e latencia<br>Memoria<br>Restricións de potencia, tamaño e rendemento   |
| T7.Modelado de sistemas de control                   | Modelado en variables de estado, casos lineal e non lineal.<br>Modelos en tempo continuo e en tempo discreto.<br>Simulación de sistemas de control.  |
| T8.Identificación e estimación                       | Identificación de parámetros en sistemas lineais e non lineais.<br>Estimación de estados: observación e filtrado.  |
| Práctica 1: Introducción á programación multifío     | Uso dos conceptos fundamentais da programación con fíos  |
| Práctica 2: Compartición de datos con fíos           | Acceso compartido á información en programación multifío   |
| Práctica 3: Planificadores de tarefas                | Desenvolvemento de planificadores de tarefas en contornas multifío.  |

### Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio              | 16            | 32                 | 48           |
| Lección maxistral                     | 20            | 40                 | 60           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 3             | 1.5                | 4.5          |

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

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Prácticas de laboratorio | Familiarizarse coas técnicas de programación máis habituais da programación multifío.<br>Desenvolvemento de aplicacións no laboratorio. En horario de titorías farase unha atención personalizada para a resolución de dúbidas e aclaración de conceptos.                   |
| Lección maxistral        | Descrición dos conceptos fundamentais do control de procesos en tempo real. Análise de casos prácticos e aplicación das técnicas á resolución de tarefas. En horario de titorías farase unha atención personalizada para a resolución de dúbidas e aclaración de conceptos. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición               |
|--------------------------|--------------------------|
| Lección maxistral        | Sesión maxistral         |
| Prácticas de laboratorio | Prácticas de Laboratorio |

### Avaliación

|                                       | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas           |
|---------------------------------------|---|---------------|----------------------------------|
| Prácticas de laboratorio              | Avaliarase cada práctica de laboratorio entre 0 e 10 puntos, en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma, da preparación previa e do nivel de profesionalidade na actitude do alumnado.<br>Cada práctica pode ter unha ponderación distinta na nota total. | 20            | CB3<br>CE7<br>CB4<br>CE19<br>CB5 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Exame final dos contidos da materia, que poderá incluír problemas e exercicios cunha puntuación entre 0 e 10 puntos.  | 80            | CE19                             |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

**Bibliografía Básica**

---

Laplante, Phillip A., **Real-time systems design and analysis**, 3,

---

Qing Li, **Real-time concepts for embedded systems**, 1,

---

Moreno, Garrido, Balaguer, **Ingeniería de Control**, 1,

---

Slotine, Jean-Jacques E., **Applied nonlinear control**, 1,

---

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendaciones**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas Automáticos de Producción Integrados**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Sistemas Automáticos de Producción Integrados     |          |       |              |
| Código             | V04M141V01309                                     |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial      |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS                                     | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición |   |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Espada Seoane, Angel Manuel Garrido Campos, Julio |          |       |              |
| Profesorado        | Garrido Campos, Julio                             |          |       |              |
| Correo-e           | jgarri@uvigo.es<br>aespada@uvigo.es               |          |       |              |
| Web                |   |          |       |              |
| Descrición xeral   |   |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.                             |
| CE19   | CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos. |

**Resultados de aprendizaxe**

|   |              |
|---|--------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
| Coñecementos xerais sobre o proceso de enxeñaría de sistemas.   | CE1<br>CE19  |
| Capacidade para dimensionar e seleccionar os elementos base para a automatización dun proceso produtivo.                              | CE19         |
| Capacidade para deseñar sistemas automáticos de manutención industrial.   | CE19         |
| Coñecemento dos sistemas utilizados na industria para a integración da calidade, trazabilidade, mantemento e retorno de experiencias. | CE19         |
| Coñecementos sobre a simulación de liñas de produción.  | CE19         |
| Capacidade de interpretar e realizar modelos de información industrial.   | CE19         |
| Coñecemento das principais técnicas informáticas para o traballo cos principais tipos de modelos de datos industriais.                | CE19         |
| Coñecemento dos principais estándares utilizados para a comunicación de modelos e deseños de información industrial.                  | CE19         |

**Contidos**

|   |  |
|---|--|
| Tema  |  |
| 1.- O proceso da Enxeñaría de Sistemas.   | Introdución. Terminoloxía e definicións. Proceso de enxeñaría de sistemas e do ciclo de vida do produto.   |
| 2.- Elementos base para a automatización de Porcesos Productivos. Sistemas automáticos de manutención Industrial.   | 2.1 Elementos base de sistemas automáticos de produción. Zonas operativas. Compoñentes funcionais.<br>2.2 Problemática dos medios loxísticos na industria moderna. Medios de transporte de material. Medios de almacenamento de material.  |
| 3.- Introdución a simulación de liñas de produción.   | Introdución os sistemas de simulación. Ferramentas software para a simulación de liñas de fabricación.   |
| 4.- Adquisición automática de datos en planta, e apoio o control de produción. Modelado de información industrial, estándares de representación de información industrial. Integración de calidade, trazabilidade, mantemento e retorno de experiencia. | 4.1 Introdución. Procedementos para a adquisición de datos de produción.<br>4.2 Modelado e representación de información industrial. Comunicación, almacenamentos e distribución dos datos.<br>4.3 Implementacion automática de funcionalidades de control de produción, calidade, trazabilidade, mantemento e retorno de experiencia. |

**Planificación**

|  |               |                    |              |
|--|---------------|--------------------|--------------|
|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|

|                                       |    |      |      |
|---------------------------------------|----|------|------|
| Lección maxistral                     | 20 | 30   | 50   |
| Prácticas de laboratorio              | 16 | 30.4 | 46.4 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 3  | 13.1 | 16.1 |

\*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 da materia.   |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da materia. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                          | Descrición   |
|---------------------------------------|--|
| Lección maxistral                     | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |
| Prácticas de laboratorio              | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |
| Probas                                | Descrición   |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir. |

### Avaliación

|                                       | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|---------------------------------------|--|---------------|------------------------|
| Prácticas de laboratorio              | Realizarase unha Avaliación Continua do traballo de cada alumno nas prácticas. Cada práctica de laboratorio avaliarase entre 0 e 10 puntos, en función do cumprimento dos obxectivos fixados e da preparación previa e actitude do alumnado. Cada práctica poderá ter distinta ponderación. Se esta avaliación continua non se supera ao longo do cuadrimestre, o alumno terá dereito a un exame de prácticas para poder superar a avaliación nas prácticas. | 20            | CE1<br>CE19            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Realizarase un exame final sobre os contidos da materia, que incluírá problemas e exercicios, cunha puntuación entre 0 e 10 puntos. Esta proba poderá ser substituída totalmente o parcialmente pola realización dun proxecto individual.  | 80            | CE1<br>CE19            |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumnado nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre. No caso de non superala, realizarase un exame de prácticas na segunda convocatoria. A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua realizarase en un exame de prácticas nas dúas convocatorias. Deberanse superar ambas as partes (proba escrita e prácticas de laboratorio) para aprobar a materia, obténdose a nota total de acordo ás porcentaxes indicadas anteriormente. No caso de non superar algunha das partes, aplicarase un escalado ás notas parciais, de forma que a nota total non supere o 4.5. No exame final poderase establecer unha puntuación mínima nun conxunto de cuestións para superar o mesmo. Na segunda convocatoria do mesmo curso o alumnado deberá examinarse das partes non superadas na primeira convocatoria, cos mesmos criterios daquela.

Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou -entre outras- as competencias CB2 e CB3.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

**Bibliografía Complementaria**

---

Weilkiens, Tim, **Systems engineering with SysML-UML : modeling, analysis, design**, 2007,

---

Sommerville, Ian, **Software engineering**, 9th (2011),

---

W. David Kelton, Randall P. Sadowski, Nancy B. Swets, **Simulation with Arena**, 6th (2015),

---

**Recomendacións**

---

**Outros comentarios**

---

Para matricularse nesta materia é conveniente ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas de Enerxía Eléctrica**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Sistemas de Enerxía Eléctrica   |          |       |              |
| Código             | V04M141V01310   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Díaz Dorado, Eloy<br>Carrillo González, Camilo José                                     |          |       |              |
| Profesorado        | Carrillo González, Camilo José<br>Díaz Dorado, Eloy                                     |          |       |              |
| Correo-e           | ediaz@uvigo.es<br>carrillo@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                | <a href="http://http://webs.uvigo.es/carrillo">http://http://webs.uvigo.es/carrillo</a> |          |       |              |
| Descrición xeral   |   |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |  |  |  |
|--------|---|--|--|--|
| Código |   |  |  |  |
| CE12   | CT11. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica. |  |  |  |
| CE17   | CT16. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.         |  |  |  |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.                              |  |  |  |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |              |
|--|--------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias |
| Coñecemento dos aspectos constitutivos básicos das redes eléctricas.     | CE12         |
| Coñecemento básico das fontes de enerxía e das instalacións de xeración. | CE17<br>CT9  |

**Contidos**

|  |  |  |
|--|--|--|
| Tema   | Estrutura e modelos dos elementos fundamentais Xeración. Transporte. Distribución. Consumo. dos sistemas de enerxía eléctrica.                                     |  |
| Análise de sistemas de enerxía eléctrica en réxime estacionario. | Xeración eléctrica. Centrais convencionais e enerxías alternativas. Liñas eléctricas. Elementos de manobra e protección. Subestacións e centros de transformación. |  |
| Análise económica de sistemas de enerxía eléctrica.              | Custos asignados á explotación. Facturación de enerxía eléctrica.  |  |

**Planificación**

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Resolución de problemas               | 12.5          | 25                 | 37.5         |
| Prácticas con apoio das TIC           | 18            | 18                 | 36           |
| Lección maxistral                     | 20            | 40                 | 60           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 3             | 0                  | 3            |
| Estudo de casos                       | 0             | 13.5               | 13.5         |

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

**Metodoloxía docente**

|                             |   |
|-----------------------------|---|
|                             | Descrición  |
| Resolución de problemas     | O profesor realizará exercicios e problemas tipo dos diferentes contidos da materia, e os alumnos realizarán problemas e exercicios similares.      |
| Prácticas con apoio das TIC | Realizaranse problemas e exercicios prácticos que requiren soporte informático, que requiren procura de información, uso de programas de cálculo... |



Lección maxistral O profesor exporá na clase o contido da materia.

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición  |
|-----------------------------|---|
| Lección maxistral           | Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. |
| Resolución de problemas     | Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. |
| Prácticas con apoio das TIC | Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. |
| Probas                      | Descrición  |
| Estudo de casos             | Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. |

### Avaliación

|                                       | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |     |
|---------------------------------------|--|---------------|------------------------|-----|
| Prácticas con apoio das TIC           | Presentación da memoria resolta das actividades expostas nas clases prácticas programadas no horario previsto. O alumnado que non realice un mínimo do 75% de horas prácticas no horario previsto terán que realizar unha proba de está docencia práctica. | 30            | CE12<br>CE17           | CT9 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Resolución de casos prácticos e desenvolvemento de cuestións teóricas, relacionada coa docencia teórica e práctica.  | 40            | CE12<br>CE17           | CT9 |
| Estudo de casos                       | Presentación dos casos prácticos expostos polo profesorado. Os casos expostos serán defendidos ante os profesores da materia.  | 30            | CE12<br>CE17           | CT9 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

En cada unha das probas hase de alcanzar polo menos un 30% da calificación máxima desta proba para aprobar a materia. En caso de non alcanzarse, a calificación máxima que aparecerá no expediente será ao sumo de 4 sobre 10.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0). 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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Dpto. de ingeniería eléctrica - Laboratorio de redes eléctricas, **Análisis de redes eléctricas**,

Antonio Gómez Expósito (coord), **Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica**,

Antonio Gómez Expósito (coord), **Electric Energy Systems**,

Grainger & Stevenson, **Análisis de sistemas de potencia**,

**Ley 54/1997: Ley de Sector Eléctrico**,

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

### Outros comentarios

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) considerárase 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).

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>       |  |          |       |              |
|------------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Diseño de Procesos Químicos</b> |  |          |       |              |
| Materia                            | Diseño de Procesos Químicos  |          |       |              |
| Código                             | V04M141V01311  |          |       |              |
| Titulación                         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                    | 3  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición                 | Castelán   |          |       |              |
| Departamento                       |  |          |       |              |
| Coordinador/a                      | Canosa Saa, José Manuel  |          |       |              |
| Profesorado                        | Canosa Saa, José Manuel  |          |       |              |
| Correo-e                           | jcanosa@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                                |  |          |       |              |
| Descrición xeral                   | A materia está orientada ao deseño e estudo e simulación das plantas da industria de procesos químicos: alimentación, farmacéutica, petroquímica, produtos intermedios, etc. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CE1                 | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE7                 | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares. |
| CE10                | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |
| CE15                | CTI4. Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.   |
| CT1                 | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT2                 | ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.   |
| CT5                 | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>  |              |
|---|--------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
| -Capacidade para seleccionar variables de deseño, condicións de operación e equipamento.                                    | CE1          |
| -Coñecemento para modelar procesos batch.   | CE10         |
|   | CE15         |
|   | CT1          |
|   | CT2          |
|   | CT5          |
| Dominar la terminología específica de la simulación de procesos.  | CE1          |
|   | CT1          |
| Dominar los conceptos de separación por transferencia de materia y de ingeniería de las reacciones químicas.                | CE7          |
|   | CE15         |
|   | CT1          |
| Identificar los procesos y operaciones implicados en carboquímica, petroquímica e industrias del sector químico en general. | CE10         |
|   | CE15         |
| Desarrollar proyectos: estudio de ejemplos prácticos de simulación y optimización de procesos químicos.                     | CE1          |
|   | CT1          |
|   | CT2          |
|   | CT5          |

| <b>Contidos</b>                                     |  |
|---|--|
| Tema  |  |
| TEMA 1. Introducción ao Diseño de Procesos Químicos | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos básicos.</li> <li>- Diagramas de fluxo</li> <li>- Grados de liberdade</li> <li>- Fundamentos da Simulación.</li> <li>- Simulación de operacións unitarias:</li> <li>- Mezcladores e divisores de correntes.</li> <li>- Elementos impulsores de fluídos. Válvulas, bombas, turbinas, etc.</li> <li>- Equipos para o intercambio de calor.</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
| TEMA 2. Operacións de Transferencia de materia.               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacións de equilibrio.</li> <li>- Equilibrio entre fases a partir de ecuacións de estado e de coeficientes de actividade.</li> <li>- etapas de equilibrio.</li> <li>- Simulación de operacións de separación.</li> <li>- Simulación das operacións de destilación súbita, rectificación, extracción e absorción.</li> <li>- Variables de deseño.</li> <li>- Dimensionamiento de equipos de separación.</li> <li>- Exemplos: Simulación de operacións de separación.</li> </ul> |
| TEMA 3. Reactores químicos                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción. - Cinética Química.</li> <li>- Reactor de equilibrio. Reactor CSTR. Reactor PFR.</li> <li>- Reactores en serie.</li> <li>- Reactores con recirculación</li> <li>- Variables de deseño de reactores</li> <li>- Exemplos: Simulación de reactores químicos.</li> </ul>   |
| PRÁCTICAS: Simulación de procesos químicos con ASPEN - HYSYS. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis do diagrama de fluxo</li> <li>- Simulación e análise do comportamento de plantas químicas.</li> <li>- Optimización e control de procesos químicos.</li> <li>- Exemplos prácticos: Procesos de petroquímica, bioquímica, química orgánica, etc.</li> </ul>   |

### Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 12            | 15                 | 27           |
| Prácticas con apoio das TIC   | 12            | 24                 | 36           |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 0                  | 2            |
| Práctica de laboratorio       | 2             | 8                  | 10           |

\*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 y directrices dun traballo, exercicios prácticos y de un proxecto a desenvolver polo estudante.  |
| Prácticas con apoio das TIC | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios con equipamiento especializado (aulas informáticas). Aplicación de los coñecementos en el simulador Hysys, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais en relación coa materia, a través exemplos prácticos. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Prácticas con apoio das TIC | Orientarase ao alumno na adquisición de habilidades básicas e resolución de problemas relacionadas coa materia obxecto de estudo. Realizarase un seguimento do progreso do alumno. |

### Avaliación

|                               | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas     |
|-------------------------------|---|---------------|----------------------------|
| Exame de preguntas obxectivas | Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta con elección múltiple.  | 50            | CE7 CT1<br>CE10 CT5        |
| Práctica de laboratorio       | Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.<br>Caso práctico: Redacción, entrega y exposición de un trabajo sobre simulación de una planta química. Uso de herramientas de simulación | 50            | CE1 CT2<br>CE7 CT5<br>CE15 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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, por exemplo) considerárase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

---

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

#### **Bibliografía Básica**

A. J. Gutierrez, **Diseño de Procesos en Ingeniería Química**, Reverté,

Turton, R., **Analysis, synthesis and design of chemical processes**, Prentice-Hall,

Pedro J. Martínez de la Cuesta, Eloísa Rus Martínez, **Operaciones de separación en ingeniería química : métodos de cálculo**, Pearson Educación,

Robin Smith, **Chemical process design and integration**, Wiley & Sons, 2º Ed.,

#### **Bibliografía Complementaria**

A. P. Guerra, **Estrategias de modelado, simulación y optimización de procesos químicos**, Síntesis,

W. D. Seider, **Product and Process Design Principles**, John Wiley & Sons,

Rudd, Watson, **Estrategia en Ingeniería de Procesos**, Alhambra,

P. Ollero de castro, **Instrumentación y control en plantas químicas**, Síntesis,

Felder, Richard M., **Principios elementales de los procesos químicos**, Addison-Wesley,

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>              |   |          |       |              |
|---|---|----------|-------|--------------|
| <b>Materiais Construtivos e Soldadura</b> |   |          |       |              |
| Materia                                   | Materiais<br>Construtivos e<br>Soldadura  |          |       |              |
| Código                                    | V04M141V01312   |          |       |              |
| Titulación                                | Máster<br>Universitario en<br>Enxeñaría<br>Industrial   |          |       |              |
| Descritores                               | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|   | 4.5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua<br>impartición                     | Castelán<br>Galego  |          |       |              |
| Departamento                              |   |          |       |              |
| Coordinador/a                             | Collazo Fernández, Antonio  |          |       |              |
| Profesorado                               | Collazo Fernández, Antonio<br>Cristóbal Ortega, María Julia   |          |       |              |
| Correo-e                                  | acollazo@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                                       | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición<br>xeral                       | Esta materia pretende contribuír á formación do futuro egresado no ámbito dos principais materiais construtivos e a súa soldabilidade preparándolle para elaborar, revisar e cualificar procedementos técnicos apropiados a nivel industrial. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CE3                 | CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en produtos, procesos y métodos.  |
| CE29                | CIPC2. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial. |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>  |              |
|---|--------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
| Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os materiais empregados nas construcións industriais.                          | CE3<br>CE29  |
| Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre as tecnoloxías de soldadura empregadas nos materiais metálicos de construción. | CE3<br>CE29  |
| Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os métodos de inspección e ensaio.   | CE3<br>CE29  |

| <b>Contidos</b>                 |   |
|---------------------------------|---|
| Tema                            |   |
| PARTE 1. Materiais Construtivos | <p><b>TEMA 1. MATERIAIS METÁLICOS</b><br/>Clasificación e designación de aceiros. Aceiros laminados en frío para conformado en frío.- Aceiros recubertos.- Aceiros estruturais ordinarios.- Aceiros de alto límite elástico.- Aceiros para armaduras de formigón.- Aceiros ferrítico-perlíticos con contidos medios e altos en carbono.</p> <p><b>TEMA 2. CEMENTO, FORMIGÓN e outros materiais.</b><br/>Constituíntes dos cementos: proceso de fabricación.-Clasificación dos cementos. Propiedades físicas químicas e mecánicas dos cementos. Constituíntes dos formigóns: augas, áridos e aditivos. Dosificación.- Propiedades dos formigóns frescos e curados. Formigón de alta resistencia.- Ensaio normas, e instrucións.</p> <p><b>TEMA 3. Materiais compostos laminados utilizados nas construcións Industriais</b><br/>Clasificación. Principais tipos de reforzos. Procesos de fabricación de materiais compostos (laminados, preimpregnados, etc). Propiedades mecánicas.</p> <p><b>TEMA 4. Selección de materiais.</b><br/>Equilibrio solicitudes-prestacións. Índices de selección de materiais. Bases de datos. Casos Prácticos.</p> |

## PARTE 2. Soldadura

TEMA 1. INTRODUCCION XERAL. Definición e clasificación das soldaduras.- Tipos de unión e xuntas.- Posicións de soldeo: a súa clasificación.- Simbolización das soldaduras sobre plano.

TEMA 2. TENSIÓNS RESIDUAIS E DISTORSION. Orixe e efecto das tensións residuais.- Distorsión: tipos fundamentais.- Técnicas de redución das tensións residuais e da distorsión.

TEMA 3. FENÓMENOS DE AGRIETAMIENTO E DEFECTOLOGÍA. Agrietamiento en quente.- Agrietamiento por licuefacción.- Racho laminar.- Agrietamiento en frío inducido por hidróxeno.- Fisuración por recalentamiento.- Porosidad: causas e prevención.- Inclusións: causas e prevención.- Falta de fusión: causas e prevención.- Preparación inadecuada da xunta.- Mordeduras: causas e prevención.- Falta de penetración: causas e prevención.- Outros.

TEMA 4. SOLDABILIDAD DOS ACEIROS Ao CARBONO E BAIXA ALIAXE. Aceiros ao carbono.- Aceiros de alto límite elástico.- Aceiros de bonificación.- Aceiros ao Cr-Mo.- Aceiros ao Nin.

TEMA 5. SOLDABILIDAD DOS ACEIROS INOXIDABLES. Clasificación.- Influencia da composición química sobre a estrutura: diagramas de Shaffler e DeLong.- Soldabilidade dos aceiros austeníticos.- Soldabilidade dos aceiros ferríticos.- Soldabilidade dos aceiros martensíticos.- Soldabilidade dos aceiros austeno-ferríticos.

TEMA 6. SOLDABILIDAD DO ALUMINIO E As súas ALIAXES. Aliaxes de aluminio.- Selección dos procesos de soldadura. - Metais de achega.- Preparación da xunta.

TEMA 7: WPS / WPQR  
Garantía de calidade de construcións soldadas. Especificación e cualificación de procedemento de soldeo. Inspección e ensaio. Cualificación de soldadores.

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                         | 30            | 30                 | 60           |
| Prácticas de laboratorio                  | 15            | 13.5               | 28.5         |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0             | 5                  | 5            |
| Seminario                                 | 3             | 3                  | 6            |
| Traballo tutelado                         | 2             | 11                 | 13           |

\*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/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. |
| Prácticas de laboratorio                  | Actividades de aplicación do coñecemento a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo.              |
| Resolución de problemas de forma autónoma | O alumno debe ser capaz de desenvolver a capacidade de resolver problemas e/0 exercicios de forma autónoma.  |
| Seminario                                 | Preténdese realizar un seguimento do traballo do alumno, así como resolver as dificultades que atope na comprensión dos contidos da materia  |
| Traballo tutelado                         | O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición   |
|-------------------|--|
| Lección maxistral | Tempo que cada profesor reserva para atender e resolver as dúbidas do alumno. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia. Esta información tamén se fará pública a través da plataforma faitic. |

Prácticas de laboratorio Tempo que cada profesor reserva para atender e resolver as dúbidas do alumno. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia. Esta información tamén se fará pública a través da plataforma faitic.

| <b>Avaliación</b>        |  |               |                        |
|--------------------------|--|---------------|------------------------|
|                          | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|                          | Realizárase mediante unha proba escrita (preguntas curtas, tipo test e exercicios) que recolla os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso.<br><br>Resultados de aprendizaxe:<br>Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os materiais empregados nas construcións industriais.<br>Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre as tecnoloxías de soldadura empregadas nos materiais metálicos de construción.<br>Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os métodos de inspección e ensaio. | 60            | CE3<br>CE29            |
| Prácticas de laboratorio | Asistencia, participación e informes que se entregarán periodicamente.<br>Resultados de aprendizaxe:<br>Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os materiais empregados nas construcións industriais.<br>Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre as tecnoloxías de soldadura empregadas nos materiais metálicos de construción.<br>Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os métodos de inspección e ensaio.   | 20            | CE3<br>CE29            |
| Traballo tutelado        | Exporanse traballos ao longo do curso e indicaranse as directrices para a súa elaboración.<br>Resultados de aprendizaxe:<br>Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os materiais empregados nas construcións industriais.<br>Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre as tecnoloxías de soldadura empregadas nos materiais metálicos de construción.<br>Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os métodos de inspección e ensaio.   | 20            | CE3<br>CE29            |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Compromiso ético:

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo) 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 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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

Avaliación continua:

A avaliación continua realizárase durante o período de impartición da materia, segundo os criterios establecidos no apartado anterior.

En todo caso, para superar a materia será necesario alcanzar unha puntuación mínima do 40% na proba realizada na data previamente fixada polo centro (<http://eei.uvigo.es>)

Só sumaranse as dúas notas (Avaliación continua (4/10) e Exame Final Teórico (6/10)), se se alcanza ou supera o mínimo esixido no exame teórico (40%, que significa 2,4/6)

Se o estudante non superou esta condición a nota final da materia será a da avaliación continua.

Aqueles alumnos que non se acollan á avaliación continua serán avaliados cun exame final sobre os contidos da totalidade da materia, que suporá o 100% da nota.



Exame de Xullo (2ª Edición)

No exame de Xullo non se terá en conta a avaliación continua e avaliaranse todos os contidos desenvolvidos na materia, tanto nas clases de teoría como nas clases de prácticas. Poderase obter o 100% da cualificación no exame que se realizará na data previamente fixada polo centro.

---

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Reina Gómez, M., **Soldadura de los aceros: aplicaciones**, Weld Work,

#### **Bibliografía Complementaria**

Miravete, A., **Materiales compuestos**, Reverté,

Sindo Kou, **Welding Metallurgy**, Wiley-Interscience,

Fernández Cánovas, Manuel, **Hormigón: adaptado a la Instrucción de Recepción de Cementos y a la Instrucción de Hormigón Estructural EHE**, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos,

Pero-Sanz Elorz, J.A., **Aceros: metalurgia física, selección y diseño**, Dossat 2000, D.L.,

Ashby, Michael F., **Materials selection in mechanical design**, Butterworth-Heinemann,

---

---

### **Recomendacións**

---

#### **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.

En caso de discrepancia na información contida nesta guía entenderase que prevalece a versión editada en castelán.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Dirección Estratégica. Producción e Loxística**

|                       |   |                |            |                    |
|-----------------------|---|----------------|------------|--------------------|
| Materia               | Dirección<br>Estratégica.<br>Producción e<br>Loxística  |                |            |                    |
| Código                | V04M141V01313   |                |            |                    |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Enxeñaría<br>Industrial   |                |            |                    |
| Descritores           | Creditos ECTS<br>6  | Carácter<br>OP | Curso<br>2 | Cuadrimestre<br>1c |
| Lingua<br>impartición | Castelán  |                |            |                    |
| Departamento          |   |                |            |                    |
| Coordinador/a         | Doiro Sancho, Manuel  |                |            |                    |
| Profesorado           | Doiro Sancho, Manuel<br>González Santamaría, Pedro<br>Lozano Lozano, Luis Manuel  |                |            |                    |
| Correo-e              | mdoiro@uvigo.es   |                |            |                    |
| Web                   |   |                |            |                    |
| Descrición<br>xeral   | Esta materia ten por obxectivos principais:<br>1) Coñecer conceptos básicos de dirección estratégica e de dirección de produción e loxística empresarial.<br>2) Desenvolver a capacidade de planificar, organizar e mellorar a estratexia e o sistema loxístico-productivo nunha organización, industrial ou de servizos. |                |            |                    |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CE6    | CET6. Poder exercer funcións de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.  |
| CE20   | CGS1. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.  |
| CE21   | CGS2. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.  |
| CE24   | CGS5. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.  |
| CT10   | ABET-j. Un coñecemento de cuestións contemporáneas.   |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias                                      |
|--|---|
| Coñecer conceptos básicos de dirección estratégica   | CB3<br>CB4<br>CE6<br>CE20<br>CE21<br>CE24<br>CT10 |
| Coñecer conceptos básicos de dirección de produción e loxística empresarial  | CB3<br>CB4<br>CE6<br>CE20<br>CE21<br>CE24<br>CT10 |
| Desenvolver a capacidade de planificar, organizar e mellorar a estratexia e o sistema loxístico-productivo nunha organización, industrial ou de servizos | CB3<br>CB4<br>CE6<br>CE20<br>CE21<br>CE24<br>CT10 |

| <b>Contidos</b>  |  |
|--|--|
| Tema   |  |
| 1. Introducción á dirección estratéxica                | 1.1. O papel da estratexia nas organizacións<br>1.2. A Dirección Estratéxica<br>1.3. O pensamento estratéxico: visión, misión, obxectivo, acción<br>1.4. Niveis de estratexia: corporativa, competitiva e funcional<br>1.5. O proceso de dirección estratéxica |
| 2. A análise estratéxica                               | 3.1. Introducción á análise estratéxica<br>3.3. Análise da contorna. Ferramentas de análise.<br>3.2. Análise interna. Ferramentas de análise.  |
| 3. A formulación estratéxica                           | 3.1. Introducción á formulación estratéxica<br>3.2. Tipos de estratexias. Competitivas. Intensivas. Diversificación. Integración. Defensivas. etc.<br>3.3. A implantación da estratexia<br>3.4. O control estratéxico  |
| 4. Introducción aos sistemas loxísticos                | 4.1. Concepto de loxística e cadea de subministración<br>4.2. Obxectivos do sistema loxístico<br>4.3. A organización da función loxística<br>4.4. Decisións no sistema loxístico. Subsistemas: compras, produción y distribución física                        |
| 5. Organización de sistemas produtivos e loxísticos I  | 5.1. Localización de instalacións.<br>5.2. Deseño de layout avanzado.<br>5.3 Xestión de stocks avanzada.   |
| 6. Organización de sistemas produtivos e loxísticos II | 6.1. Xestión de produción avanzada<br>6.2. Xestión do transporte. Intermodalidad<br>6.3. Control de custos produtivos e loxísticos<br>6.4. Sistemas integrados de xestión.   |
| 7. O futuro dos sistemas produtivos e loxísticos       | 7.1. Tendencias no sistema loxístico<br>7.2. Novas tecnoloxías. Drons, omnicanalidade, vehículos autónomos, sistemas de axuda á almacenaxe,...   |
| Prácticas  | 1. Estratexia I<br>2. Estratexia II<br>3. Localización<br>4. Xestión/control de stocks<br>5. Xestión de produción<br>6. Custos   |

| <b>Planificación</b>                    |               |                    |              |
|---|---------------|--------------------|--------------|
|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                       | 32            | 64                 | 96           |
| Estudo de casos                         | 18            | 20                 | 38           |
| Estudo de casos                         | 2             | 0                  | 2            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 6                  | 7            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 5                  | 7            |

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

| <b>Metodoloxía docente</b> |  |
|----------------------------|--|
|                            | Descrición   |
| Lección maxistral          | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.   |
| Estudo de casos            | Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. |

| <b>Atención personalizada</b> |  |
|-------------------------------|--|
| Metodoloxías                  | Descrición   |
| Lección maxistral             | Enténdese por atención personalizada o tempo que cada profesor/a reserva para atender e resolver as dúbidas do alumnado en relación a unha materia concreta. |
| Estudo de casos               | Enténdese por atención personalizada o tempo que cada profesor/a reserva para atender e resolver as dúbidas do alumnado en relación a unha materia concreta. |

## **Avaliación**

| Descrición                              | Cualificación  | Competencias Avaliadas                         |
|---|--|--|
| Estudo de casos                         | Caso sobre unha situación de problemática nunha empresa  | 20<br>CB3 CE6 CT10<br>CB4 CE20<br>CE21<br>CE24 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en base aos coñecementos que teñen sobre a materia.   | 50<br>CE20<br>CE21<br>CE24                     |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor. Desta maneira, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu. A aplicación desta técnica pode ser presencial e non presencial. Pódense utilizar diferentes ferramentas para aplicar esta técnica como, por exemplo, chat, correo, foro, audioconferencia, videoconferencia, etc. | 30<br>CE20<br>CE21<br>CE24                     |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Avaliación continua

Para superar a materia por avaliación continua, o alumno/a deberá superar as prácticas e o exame final.

Para superar as prácticas, o alumno/a deberá asistir, e presentar as memorias correspondentes, a aquelas prácticas que sexan consideradas obrigatorias polo profesorado ao longo do curso. As memorias presentadas deberán reunir a calidade suficiente a xuízo do profesor para poder superar as prácticas. En caso de falta de asistencia ás prácticas obrigatorias, o alumno/a deberá presentar igualmente as memorias correspondentes, e ademais elaborar e aprobar un traballo compensatorio relacionado con cada práctica á que non asistise, indicado polo profesor correspondente.

Ademais, o alumno/a deberá superar o exame final da materia, cunha parte teórica (50% da nota) e outra práctica (problemas, 50% da nota).

Previamente ao exame final farase unha proba de seguimento, cara á metade do curso, que será liberatoria, da materia incluída nela, para o exame final.

#### Convocatorias oficiais

O alumno/a terá que presentarse a un exame final, cunha parte teórica (30% da nota) e outra práctica (casos e problemas, 70% da nota).

O alumno/a que teña superadas as prácticas, e que superase a proba de seguimento intermedia, fará unha proba reducida correspondente á materia restante, cunha parte teórica (30% da nota) e outra práctica (casos, 70% da nota).

O alumno/a que teña superadas as prácticas e non superase a proba de seguimento intermedia, fará unha proba reducida correspondente a toda a materia da materia, cunha parte teórica (30% da nota) e outra práctica (casos, 70% da nota).

O alumno/a que non supere as prácticas fará unha proba ampliada con valor do 100% da nota (30% para a parte teórica e 70% para a parte práctica), con independencia de que superase ou non a proba de seguimento intermedia no seu momento.

Aclaracións A cualificación final calcularase a partir das notas das distintas probas, tendo en conta a ponderación destas:

- Parte teórica: 50%- Parte práctica (casos e problemas): 50%

De calquera modo, para superar a materia é condición necesaria superar todas as partes sen que ningunha das notas sexa inferior a 4 (nota mínima para compensar) e ter unha media de aprobado (nota igual ou superior a 5). Nos casos en que a nota media sexa igual ou superior a 5 pero nalgunha das partes non se alcance o valor mínimo de 4, a cualificación final será de suspenso.

A modo de exemplo, un alumno/a que obteña as seguintes cualificacións: 8 e 3, estaría suspenso, aínda cando a nota media dá un valor superior a 5, posto que ten unha nota inferior a 4 nunha das partes. Nestes casos, a nota que se reflectirá na acta será suspenso (4,0)

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 a cualificación global será de  $\square$ suspenso (0,0) $\square$ .

#### Compromiso ético

Espérase que o alumno/a presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno/a non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de  $\square$ suspenso (0,0) $\square$ .

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Heizer, J. y Render, B., **Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones estratégicas**, 11ª ed., Pearson, 2015

Murphy, Jr., P.R.; Knemeyer A.M., **Logística Contemporánea**, 11ª, Pearson, 2015

Fernández; F.J.; Doiro, M., **Transparencias DEPyL**, 2017

Hitt, M. y Otros, **Administración Estratégica**, 7ª, Cengage Learning Ed. S.A., 2007

#### Bibliografía Complementaria

Chopra, S. y Meindl, P., **Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia, planeación y operación**, 5ª ed., Pearson, 2013

---

Ribeiro, D. y Otros, **Casos de Dirección Estratégica**, 1ª, Pearson, 2012

---

David, Fred R. y David, Forest R., **Strategic Management. Concepts**, 15ª ed., Pearson, 2015

---

---

## **Recomendaciones**

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |  |          |       |              |
|------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Diseño Industrial</b>     |  |          |       |              |
| Materia                      | Diseño Industrial  |          |       |              |
| Código                       | V04M141V01314  |          |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 6  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición           | Inglés   |          |       |              |
| Departamento                 |  |          |       |              |
| Coordinador/a                | Cerqueiro Pequeño, Jorge   |          |       |              |
| Profesorado                  | Cerqueiro Pequeño, Jorge   |          |       |              |
| Correo-e                     | jcerquei@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                          | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |          |       |              |
| Descrición xeral             | <p>O obxectivo que se persegue con esta materia é capacitar ao alumno para o manexo dos métodos, técnicas e ferramentas básicas do deseño industrial e do desenvolvemento de produtos industriais, achegándolles as habilidades para desempeñar o seu labor cun enfoque actualizado e orientado ás necesidades da empresa manufacturera moderna en termos de innovación, competitividade e achega de valor.</p> <p>Utilizarase na materia un enfoque integrador entre os seus diferentes partes: Deseño de Produto e Deseño Industrial, Técnicas e ferramentas de deseño, Avaliación do deseño e Comunicación do deseño, empregando metodoloxías activas, primando a aprendizaxe práctica e o estudo de casos reais.</p> <p>Así mesmo, definirase unha aproximación multidisciplinar e colaborativa coas demais materias da orientación, fomentarse o traballo en equipo, seguindo procesos similares aos do exercicio real da profesión, e primarase o compromiso e a participación proactiva dos alumnos nas actividades da materia.</p> |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CB1                 | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.   |
| CB2                 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| CB3                 | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB4                 | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5                 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE1                 | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE3                 | CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.   |
| CE7                 | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos máis amplos y multidisciplinares.   |
| CE8                 | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.      |
| CE9                 | CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.   |
| CE10                | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |
| CT2                 | ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.   |
| CT3                 | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .   |
| CT4                 | ABET-d. A capacidade para actuar en equipos multidisciplinares.   |
| CT5                 | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |
| CT8                 | ABET-h. A ampla educación necesaria para comprender o impacto das solucións de enxeñaría no contexto global, económico, ambiental e social.   |
| CT10                | ABET-j. Un coñecemento de cuestións contemporáneas.   |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b> |              |
|----------------------------------|--------------|
| Resultados de aprendizaxe        | Competencias |

|  |  |
|--|--|
| Familiarización coa metodoloxía do deseño e adquisición de criterios para a selección de ferramentas e técnicas apropiadas a cada situación. | CB2<br>CE1<br>CE7<br>CT3<br>CT5                |
| Coñecemento e control dos diversos factores que interveñen no ciclo de vida dun produto.   | CB3<br>CE7<br>CE8<br>CT2<br>CT8<br>CT10        |
| Capacidade para concibir e materializar solucións enxeñosas a problemas reais que satisfagan ao usuario.                                     | CB1<br>CB5<br>CE3<br>CE7<br>CE10<br>CT3<br>CT8 |
| Aproveitamento dos recursos dispoñibles para a comunicación do produto e o fortalecemento da imaxe corporativa.                              | CB4<br>CE9<br>CT4<br>CT8<br>CT10               |

## Contidos

| Tema   |   |
|--|---|
| 1. O Deseño Industrial: Natureza e evolución                               | 1.1. O Deseño como concepto.<br>1.2. Teorías sobre o Deseño.<br>1.3. Historia do Deseño Industrial.<br>1.4. Elementos do Deseño Industrial.   |
| 2. O produto industrial.   | 2.1. O concepto de "produto industrial".<br>2.2. Tipoloxía de produtos industriais.<br>2.3. O ciclo de vida de produto.<br>2.4. Planificación de produto.<br>2.5. Identificación de oportunidades.<br>2.6. Detección de necesidades de usuario.<br>2.7. Elaboración de especificacións técnicas.<br>2.8. Documentación inicial de produto.  |
| 3. O deseño funcional e a Enxeñaría de Sistemas.                           | 3.1. Funcións no produto.<br>3.2. Principios do deseño funcional.<br>3.3. O proceso do deseño funcional.<br>3.4. Técnicas para o deseño funcional.<br>3.5. A Enxeñaría de Sistemas.<br>3.6. Documentación de deseño funcional.<br>3.7. Ferramentas computerizadas para deseño funcional.  |
| 4. O proceso de Deseño e Desenvolvemento de Produto.                       | 4.1. Obxectivos e etapas no Proceso de Deseño e Desenvolvemento de Produto.<br>4.2. Metodoloxía proxectual no Proceso de Deseño e Desenvolvemento de Produto.<br>4.3. Factores e estratexias no PDDP: análise e síntese.<br>4.4. O Desenvolvemento do Concepto.<br>4.5. O Deseño a Nivel de Sistema.<br>4.6. O Deseño de Detalle.<br>4.7. Sistemas PDM-IPLM.  |
| 5. Ferramentas de apoio ao Proceso de Deseño e Desenvolvemento de Produto. | 5.1. Despregamento da Función Calidade (QFD).<br>5.2. TRIZ.<br>5.3. Análise do Valor.<br>5.4. Deseño Robusto.<br>5.5. Deseño Axiomático.<br>5.6. Enfoques do deseño por factores.<br>5.7. O Modelo Kano de satisfacción do usuario.<br>5.8. Técnicas para a estimación de custos.<br>5.9. Enxeñaría Inversa.<br>5.10. Fabricación aditiva/Prototipado rápido.<br>5.11. Realidade virtual e aumentada. |

|  |  |
|--|--|
| 6. Ergonomía no deseño.                          | 6.1. O concepto de Ergonomía.<br>6.2. Factores da Ergonomía no deseño.<br>6.3. Normativa sobre Ergonomía.<br>6.4. Técnicas para a aplicación da Ergonomía no deseño de produto.<br>6.5. Avaliación ergonómica do produto.<br>6.6. Ergonomía en sistemas CAD.   |
| 7. Sustentabilidade no deseño.                   | 7.1. O concepto de sustentabilidade.<br>7.2. Métricas de sustentabilidade.<br>7.3. Compoñentes da sustentabilidade.<br>7.4. Normativa sobre sustentabilidade.<br>7.5. O Ecodiseño.<br>7.6. A Análise do Ciclo de Vida (ACV).<br>7.7. Sustentabilidade en sistemas CAD.   |
| 8. Tolerancias: Custo e optimización.            | 8.1. Tipoloxía de tolerancias e relacións entre elas.<br>8.2. Especificación de tolerancias.<br>8.3. Deseño de tolerancias.<br>8.4. Custo das tolerancias.<br>8.5. Optimización de tolerancias.<br>8.6. Tolerancias en sistemas CAD.   |
| 9. Deseño de moldes e utillaxes para conformado. | 9.1. Tipoloxía de moldes.<br>9.2. Elementos dun molde.<br>9.3. Técnicas para o deseño de moldes.<br>9.4. Aspectos prácticos do deseño de moldes.<br>9.5. Tipos de utillaxes e os seus elementos.<br>9.6. Estratexias para o deseño de utillaxes.<br>9.7. Aspectos prácticos do deseño de utillaxes.<br>9.8. Simulación de moldes e utillaxes.<br>9.9. Ferramentas CAD para o deseño de moldes e utillaxes de conformado. |
| 10. Outras fontes de ideas para o concepto.      | 10.1. Documentación de Propiedade Industrial.<br>10.2. Técnicas de creatividade.<br>10.3. Biónica.<br>10.4. Gestalt.<br>10.5. Semiótica e semántica.<br>10.6. Ferramentas computerizadas de utilidade.   |

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 29.5          | 44.25              | 73.75        |
| Prácticas de laboratorio                | 29.5          | 44.25              | 73.75        |
| Práctica de laboratorio                 | 1.3           | 0                  | 1.3          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1.2           | 0                  | 1.2          |

\*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/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.  |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.). |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición   |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | Actividades orientadas á aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e para adquirir habilidades básicas e procedimentais relacionadas co campo de estudio. Empregaranse espazos equipados con recursos e materiais concretos para estas clases. Levarase a cabo un seguimento axeitado do traballo dos alumnos para verificar que se aplican as boas prácticas explicadas nas clases de teoría, e que se siguen as recomendacións procedimentais proporcionadas polo profesor. Para todas as modalidades de docencia contempladas no Plan de Continxencias, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de concertación previa do lugar virtual, data e hora. |

### Avaliación



|   | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas          |                                  |   |
|---|---|---------------|---------------------------------|----------------------------------|---|
| Prácticas de laboratorio                | Realización en grupo, coa orientación do profesor e coa participación activa dos seus membros, de exercicios e problemas interdisciplinares, o máis próximos posible a casos reais. | 60            | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB4<br>CB5 | CE1<br>CE3<br>CE7<br>CE9<br>CE10 | CT2<br>CT3<br>CT4<br>CT5<br>CT8<br>CT10 |
| Práctica de laboratorio                 | Realización de probas e exercicios prácticos relacionados cos contidos da materia, no marco da proba de avaliación final da materia.  | 20            | CB2<br>CB4                      | CE1<br>CE7<br>CE9                | CT3<br>CT5<br>CT10                      |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Grupo de cuestións de resposta curta relacionados cos contidos da materia, para comprobar que os estudantes entenderon e asimilaron os contidos teóricos e prácticos.               | 20            | CB2<br>CB4                      | CE1<br>CE7<br>CE9                | CT3<br>CT5<br>CT10                      |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

A avaliación do traballo do estudante, individual e/ou en grupo, de forma presencial e non presencial realizarase mediante a valoración do profesor ponderando as diferentes actividades realizadas.

Para cursar a materia os alumnos poden optar pola modalidade de Avaliación Continua ou a de Avaliación non Continua. En ambos os casos, para obter a cualificación empregárase un sistema de valoración numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos segundo a lexislación vixente (\*R.D. 1125/2003 de 5 de setembro, BOE. nº 224 de 18 de setembro). A materia considerárase superada cando a cualificación do alumno supere 5,0.

Para a Primeira Convocatoria ou Edición.a) Modalidade de Avaliación Continua:

A nota final da materia combinará as cualificacións dos traballos propostos e desenvolvidos nas clases prácticas (60%) ao longo do cuadrimestre coa cualificación da proba final celebrada na data fixada pola Dirección da Escola (40%).

Valoráranse o comportamento e a implicación do alumno nas clases e na realización das diversas actividades programadas, o cumprimento dos prazos de entrega e/ou exposición e defensa dos traballos propostos, etc.

No caso de que un alumno non alcance o mínimo de 3,5 puntos sobre 10 esixido nalgún dos apartados, terá que realizar un exame na Segunda Convocatoria, ou elaborar traballos ou supostos prácticos para adquirir as competencias establecidas para esas partes.

E

establécese un prazo de dúas semanas desde o inicio do curso para que o alumnado xustifique documentalmente a súa imposibilidade para seguir o proceso de avaliación continua.

O alumno que renuncie á avaliación continua deberá realizar un exame final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de supostos prácticos. A cualificación do exame será o 100% da nota final.

Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar a materia.

Para a Segunda Convocatoria ou Edición.

Os alumnos que non superen a materia na Primeira Convocatoria, pero que teñan superadas partes dalgún dos bloques de teoría ou prácticas, poderán optar por presentarse unicamente ás partes suspensas, conservándose a cualificación das partes xa superadas, aplicándolles os mesmos criterios de avaliación.

Os alumnos que desexen mellorar a súa cualificación ou que non superasen a materia na Primeira Convocatoria poderanse presentar á Segunda Convocatoria, onde se realizarán un exame que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderán incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de casos prácticos. Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar a materia.

Compromiso ético:

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

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica**

ULLMAN, David G., **The Mechanical Design Process**, 5th, McGraw-Hill, 2015

**Bibliografía Complementaria**

BASIC SOURCES:, -----, -----,

HIRZ, Mario; DIETRICH, Wilhelm; GFRERRER, Anton; LANG, Johann, **Integrated Computer-Aided Design in Automotive Development: Development Processes, Geometric Fundamentals, Methods of CAD, Knowledge-Based Engineering Data Management.**, 1st, Springer, 2013

MITAL, Anil; DESAI, Anoop; SUBRAMANIAN, Anand; MITAL, Aashi, **Product development: A structured approach to design and manufacture**, 1st, Butterworth-Heinemann, 2008

ULRICH, Karl T.; EPPINGER, Steven D., **Product Design and Development**, 5th, McGraw-Hill, 2012

YANG, Kai, **Voice of the customer: Capture and analysis**, 1st, McGraw-Hill Professional, 2007

COMPLEMENTARY SOURCES:, -----, -----,

EHRENSPIEL, Klaus; KIEWERT, Alfons; LINDEMANN, Udo, **Cost-Efficient Design**, 6th, Springer-Verlag, 2007

MAO, Xiaoming, **The framework of TRIZ-enhanced-Value Engineering analysis and its knowledge management**, 1st, University of Alberta, 2008

NEUMANN, Frank, **Analyzing and Modeling Interdisciplinary Product Development: A Framework for the Analysis of Knowledge Characteristics and Design Support**, 1st, Springer, 2015

NORMAN, Donald A., **The Design of Everyday Things, Revised and Expanded Edition**, 2nd, Basic Books, 2013

SUH, Nam P., **Axiomatic Design. Advances and applications**, 1st, Oxford University Press, 2001

WEISS, Stanley I., **Product and systems development: A Value approach**, 1st, John Wiley and Sons, 2013

---

**Recomendacións**

---

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Enxeñaría de Fabricación Avanzada/V04M141V01321

Enxeñaría de Sistemas e Automatización/V04M141V01344

Medios, Máquinas e Ferramentas de Fabricación/V04M141V01333

Tecnoloxía Láser Aplicada á Producción Industrial/V04M141V01339

Tecnoloxías para a Comunicación e Mellora de Deseño/V04M141V01327

---

**Outros comentarios**

Previamente á realización das probas finais, recoméndase consultar a Plataforma FAITIC para coñecer a necesidade de dispor de normativa, manuais ou calquera outro material para a realización dos exames.

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.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Cimentacións, Simulación e Construcións Industriais**

|                       |   |          |       |              |
|-----------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia               | Cimentacións,<br>Simulación e<br>Construcións<br>Industriais  |          |       |              |
| Código                | V04M141V01315   |          |       |              |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Enxeñaría<br>Industrial   |          |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua<br>impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento          |   |          |       |              |
| Coordinador/a         | Caamaño Martínez, José Carlos<br>de la Puente Crespo, Francisco Javier  |          |       |              |
| Profesorado           | Caamaño Martínez, José Carlos<br>Conde Carnero, Borja<br>de la Puente Crespo, Francisco Javier  |          |       |              |
| Correo-e              | jdelapuerta@uvigo.es<br>jccaam@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                   | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición<br>xeral   | Nesta materia estudaranse os criterios de deseño e dimensionamiento das cimentacións, a normativa aplicable ás mesmas, os métodos de simulación e outros coñecementos sobre construcións industriais. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.   |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.  |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.  |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.  |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |
| CE8    | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| CE9    | CET9. Saber comunicar las conclusiones []y los conocimientos y razones últimas que las sustentan[] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.  |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.   |
| CE11   | CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.  |
| CE30   | CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.  |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias   |
|--|--|
| Coñecer o comportamento resistente dos chans e a súa interacción coas estruturas                           | CB5  |
| Comprender o comportamento das cimentacións, os seus mecanismos resistentes e os seus métodos de execución | CE8<br>CE10  |
| Posuír coñecementos complementarios sobre construcións industriais   | CE11<br>CE30   |
| Coñecer e saber aplicar a normativa relativa a cimentacións  | CB2  |
| Saber analizar e *dimensionar cimentacións   | CB4<br>CB5<br>CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE9<br>CE11<br>CE30 |

|  |   |
|--|---|
| Coñecer a formulación xeral do método de elementos *finitos  | CB2                                     |
| Saber aplicar o método de elementos *finitos á resolución de problemas prácticos de mecánica de medios continuos | CB4<br>CB5<br>CE7<br>CE8<br>CE9<br>CE10 |

### Contidos

|                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Tema                          |                               |
| Cimentacións                  | Cimentacións                  |
| Método dos elementos *finitos | Método dos elementos *finitos |
| Complementos de construción   | Complementos de construción   |

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Estudo de casos                         | 7             | 27                 | 34           |
| Resolución de problemas                 | 2             | 2                  | 4            |
| Aprendizaxe baseado en proxectos        | 2             | 2                  | 4            |
| Lección maxistral                       | 24            | 0                  | 24           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 9             | 40                 | 49           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 0                  | 2            |
| Traballo                                | 2             | 31                 | 33           |

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

### Metodoloxía docente

|                                  | Descrición                              |
|----------------------------------|---|
| Estudo de casos                  | Estudo de casos/análises de situacións  |
| Resolución de problemas          | Resolución de problemas e/ou exercicios |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Proxectos                               |
| Lección maxistral                | Sesión maxistral                        |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                     | Descrición |
|----------------------------------|------------|
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Proxectos  |

### Avaliación

|   | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas  |
|---|---|---------------|---|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Exercicios expostos polo profesor e resoltos polo alumno                              | 0 a 10        | CB2<br>CB4<br>CB5<br>CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE9<br>CE10<br>CE11<br>CE30 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Exponse unha serie de preguntas curtas e/ou exercicios prácticos a contestar o alumno | 60 a 90       | CB2<br>CB4<br>CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE9<br>CE11<br>CE30                |
| Traballo                                | O profesor poderá propor traballos e proxectos a desenvolver polos alumnos            | 40 a 10       | CB2<br>CB4<br>CB5<br>CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE9<br>CE10<br>CE11<br>CE30 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Calavera, J., **Cálculo de estructuras de cimentación**, 4ª,

Comisión Permanente del Hormigón, **Instrucción de Hormigón Estructural EHE**,

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Maquinaria Asistido**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Diseño de Maquinaria Asistido  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01316  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial                                   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Inglés   |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | López Campos, José Ángel   |          |       |              |
| Profesorado        | Casarejos Ruiz, Enrique<br>López Campos, José Ángel<br>Segade Robleda, Abraham |          |       |              |
| Correo-e           | joseangellopezcampos@gmail.com   |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                  |          |       |              |
| Descrición xeral   | Diseño de maquinaria empregando ferramentas de cálculo por elementos *finitos  |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE14   | CTI3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.  |

**Resultados de aprendizaxe**

|   |              |
|---|--------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
| - Integración de compoñentes no deseño de máquinas.   | CB2          |
| - Coñecer e aplicar as técnicas *computacionais de modelado 2D e 3D ao deseño mecánico.   | CB3          |
| - Complementar o cálculo clásico de elementos de máquinas, e os cálculos *cinemáticos e dinámicos de mecanismos con técnicas *computacionais. | CE1<br>CE14  |

**Contidos**

|  |   |
|--|---|
| Tema   |   |
| Introdución á simulación por elementos finitos | Discretización, mallado, calidade de malla, condicións de contorno. Pre e post procesado de modelos   |
| Preparación de xeometría                       | Xeración de xeometría mediante modelado directo. Reparación e modificación de xeometría. Parametrización dimensional  |
| Análise estática. Lineal e non lineal          | Traxectorias de equilibrio, fontes de non linealidade, teoría de grandes deformacións. Non linealidade de material e contactos. Criterios de fallo, leis de fluencia e dano |
| Análise dinámica no dominio da frecuencia      | Modal, resposta ante carga harmónica, PSD e análise espectral.  |
| Análise dinámica no dominio do tempo.          | Dinámica do sólido ríxido. Dinámica Implícita e explícita.  |

**Planificación**

|  |               |                    |              |
|--|---------------|--------------------|--------------|
|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                                      | 12            | 20                 | 32           |
| Prácticas con apoio das TIC                            | 24            | 45                 | 69           |
| Resolución de problemas                                | 12            | 20                 | 32           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                  | 2             | 0                  | 2            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas 2 |               | 13                 | 15           |

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

| <b>Metodoloxía docente</b>  |   |
|-----------------------------|---|
|                             | Descrición  |
| Lección maxistral           | Introdución e desripción dos diferentes conceptos e técnicas relacionadas coa materia   |
| Prácticas con apoio das TIC | Resolución de problemas de cálculo de compoñentes mecánicos mediante software de simulación aplicada                                |
| Resolución de problemas     | Posta en práctica dos coñecementos adquiridos na materia mediante a súa aplicación á resolución de problemas habituais na enxeñaría |

| <b>Atención personalizada</b> |   |
|-------------------------------|---|
| Metodoloxías                  | Descrición  |
| Lección maxistral             | Atención personalizada de todas as dúbidas expostas polo alumnado   |
| Prácticas con apoio das TIC   | As titorías grupais ou individuais realizaranse durante as horas de titoría, o que servirá para reforzar os coñecementos adquiridos e titorizar os traballos propostos. |
| Resolución de problemas       | As titorías grupais ou individuais realizaranse durante as horas de titoría, o que servirá para reforzar os coñecementos adquiridos e titorizar os traballos propostos. |

| <b>Avaliación</b>                                    |  |               |                        |             |
|--|--|---------------|------------------------|-------------|
|  | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |             |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | Avaliarase nun exame final/parcial centrado nos conceptos impartidos e problemas correspondentes ao apreso nas clases presenciais e de laboratorio | 30            | CB2                    | CE1<br>CE14 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Capacidade para resolución dos exercicios propostos, calidade dos informes presentados e propostas de solución aos problemas expostos              | 70            | CB2<br>CB3             | CE1<br>CE14 |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Os estudantes deberán acadar unha puntuación igual o superior a 5\*, seguindo as seguintes normas:

- Prácticas de laboratorio. Valorarase:
  - A asistencia ás prácticas de laboratorio, a cualificación dos informes entregados en cada práctica e os traballos supervisados. Terá unha valoración máxima de 7 puntos sobre a nota final. Para ser avaliado nesta sección, o alumno debe asistir a un mínimo do 75% das clases prácticas.
  - Para os estudantes que soliciten renuncia a avaliación continua e acéptena oficialmente, poderán non asistir a prácticas pero deberán completar da mesma forma os traballos propostos para a súa avaliación.
- Exame. Realizarase un exame cuxo valor será como mínimo 3 puntos da nota final.

\* As notas se calcularán tendo en conta unha calificación numérica de 1 a 10 de acordo á lexislación española RD 1125/2003, 5 de setembro, BOE 18 de Septiembre.

-----Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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). 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 do 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**

Olek C. Zienkiewicz, Robert L. Taylor, J. Z. Zhu, **The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals**, 7ª, Butterworth-Heinemann, 2013

Javier Bonet, Richard D. Wood, **Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis**, 2nd, Cambridge, 2008

Roy R. Craig, Andrew J. Kurdila, **Fundamentals of Structural Dynamics**, 2nd, Wiley, 2003

#### **Bibliografía Complementaria**

García de Jalón, Javier; Bayo, Eduardo, **Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems**, Springer, 1994

Singiresu S. Rao, **Mechanical Vibrations**, 5th, Prentice Hall, 2010

---

**Recomendacións**

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Cálculo de Máquinas/V04M141V01114

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xestión de Produtos e Servizo ao Cliente**

|                       |   |          |       |              |
|-----------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia               | Xestión de<br>Produtos e<br>Servizo ao Cliente  |          |       |              |
| Código                | V04M141V01317   |          |       |              |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Enxeñaría<br>Industrial   |          |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua<br>impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento          |   |          |       |              |
| Coordinador/a         | Prado Prado, Jose Carlos  |          |       |              |
| Profesorado           | Lozano Lozano, Luis Manuel<br>Prado Prado, Jose Carlos  |          |       |              |
| Correo-e              | jcprado@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                   | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición<br>xeral   | Esta materia proporciona aos alumnos os coñecementos necesarios para tomar decisións respecto da comercialización dos produtos e o servizo ao cliente |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB1    | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación. |
| CE3    | CET3. Realizar investigación, desenvolvemento e innovación en produtos, procesos e métodos.   |
| CE26   | CGS7. Conocementos e capacidades para a dirección integrada de proxectos.   |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |                    |
|--|--------------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias       |
|  | CB1                |
| Coñecer as ferramentas dispoñibles para a análise de mercados e ambientes e enderezo a través dunha visión global, tendo en conta as inter-relacións con outras actividades e áreas da empresa | CE3<br>CE26        |
| Aplicar ferramentas de análise de mercado e do ambiente  | CB1<br>CE3<br>CE26 |

**Contidos**

|  |   |
|--|---|
| Tema   |   |
| Xestión de produtos e servizo ó cliente.   | " |
| Orientación ó cliente  |   |
| Sistema de información para a orientación ó cliente. Incidencia do entorno                                     | " |
| Orientación ó cliente: masivo versus directo   | " |
| Organización da dirección de produtos e servizo (marketing e comercial)  | " |
| Sistema de información. Investigación do cliente e dos mercados  | " |
| Mercado de consumo e comportamento do consumidor   | " |
| Mercado industrial. Mercado de servizos  | " |
| Segmentación de mercados   | " |
| Política de produtos. Servizo ó cliente  | " |
| Política de prezos. Política de canais de comercialización   | " |
| Empresa como ente comunicante: Comunicación. Publicidade. Promoción de Ventas                                  | " |
| Patrocinio. Relacións Públicas. Dirección da forza de vendas. Outras formas de comunicación. Marketing directo | " |

**Planificación**

|  |               |                    |              |
|--|---------------|--------------------|--------------|
|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|

|                                       |    |    |    |
|---------------------------------------|----|----|----|
| Estudo de casos                       | 18 | 18 | 36 |
| Lección maxistral                     | 32 | 66 | 98 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 4  | 4  | 8  |
| Estudo de casos                       | 3  | 3  | 6  |
| Traballo                              | 1  | 1  | 2  |

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

### Metodoloxía docente

|                   | Descrición   |
|-------------------|--|
| Estudo de casos   | Para acadar os obxectivos e metas, o foco do curso é eminentemente práctico e participativo. Neste sentido, para promover a participación eo traballo en equipo o método do caso será utilizado. Ademais, numerosos exemplos e casos de empresas galegas como base para a discusión, para facilitar a asimilación dos conceptos teóricos son usados. Ademais, as clases, sobre todo, complementaria concreción aula (analizar, diagnosticar e resolver) un traballo nunha empresa galega real, como parte das prácticas do suxeito. Ademais do traballo, estudo de caso práctico en profundidade faise. En xeral, as prácticas que ten como obxectivo presentar un conxunto de situacións que son interesantes como un complemento e ilustración da axenda |
| Lección maxistral | Presentación utilizando diapositivas e transparencias, así como outras técnicas, conceptos do suxeito  |

### Atención personalizada

| Probas          | Descrición   |
|-----------------|--|
| Estudo de casos | Actividade realizada individualmente ou en pequenos grupos, que ten como obxectivo atender as necesidades e preguntas dos alumnos relacionada ao estudo e / ou cuestións relacionadas co tema, que contén orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode facerse persoalmente (directamente na clase e ás veces o profesor atribuíu á oficina titoría) ou incluso non-comparecencia (por correo electrónico ou campus virtual). |

### Avaliación

|                                       | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|---------------------------------------|---|---------------|------------------------|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Preguntas de elección sobre o contido ensina no curso | 60            | CB1<br>CE3<br>CE26     |
| Estudo de casos                       | Caso relacionado co tema                              | 30            | CB1<br>CE3<br>CE26     |
| Traballo                              | Traballos relacionados co tema                        | 10            | CB1<br>CE3<br>CE26     |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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 suspens (0.0)

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 a cualificación global será de suspenso (0.0)

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Prado-Prado, J. Carlos, **diapositivas y transparencias**,  
Stanton, **Fundamentos de Marketing**, Ed. Mc Graw Hill,  
Kotler, P., **Marketing**, Ed. Pearson,

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

**Outros comentarios**

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>  |   |          |       |              |
|-------------------------------|---|----------|-------|--------------|
| <b>Proxectos de Enxeñaría</b> |   |          |       |              |
| Materia                       | Proxectos de Enxeñaría  |          |       |              |
| Código                        | V04M141V01318   |          |       |              |
| Titulación                    | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial                  |          |       |              |
| Descritores                   | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                               | 3   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición            | Castelán<br>Inglés  |          |       |              |
| Departamento                  |   |          |       |              |
| Coordinador/a                 | Goicoechea Castaño, María Iciar                               |          |       |              |
| Profesorado                   | Goicoechea Castaño, María Iciar                               |          |       |              |
| Correo-e                      | igoicoechea@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                           | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a> |          |       |              |
| Descrición xeral              |   |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CB1                 | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.   |
| CB2                 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| CB3                 | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB4                 | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5                 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE1                 | CET1. Proxectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.   |
| CE2                 | CET2. Dirigir, planificar e supervisar equipos multidisciplinares.  |
| CE4                 | CET4. Realizar a planificación estratéxica e aplicarlle a sistemas tanto constructivos como de produción, de calidade e de xestión medioambiental.  |
| CE5                 | CET5. Gestionar técnica e economicamente proxectos, instalacións, plantas, empresas e centros tecnolóxicos.   |
| CE6                 | CET6. Poder exercer funcións de dirección xeral, dirección técnica e dirección de proxectos I+D+i en plantas, empresas e centros tecnolóxicos.  |
| CE7                 | CET7. Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en entornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares.  |
| CE8                 | CET8. Ser capaz de integrar coñecementos e enfrontarse a la complexidade de formular xuízos a partir de una información que, sendo incompleta ou limitada, incluya reflexións sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.        |
| CE11                | CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.   |
| CE26                | CGS7. Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos.   |
| CE33                | CIPC6. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.   |
| CE34                | CIPC7. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.   |
| CT4                 | ABET-d. A capacidade para actuar en equipos multidisciplinares.   |
| CT6                 | ABET-f. A comprensión da responsabilidade ética e profesional.  |
| CT8                 | ABET-h. A ampla educación necesaria para comprender o impacto das solucións de enxeñaría no contexto global, económico, ambiental e social.   |
| CT11                | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b> |              |
|----------------------------------|--------------|
| Resultados de aprendizaxe        | Competencias |

|  |   |
|--|---|
| Coñecemento do marco legal e as responsabilidades derivadas da actividade *proyectual de Enxeñaría Industrial  | CB3<br>CE11<br>CE26<br>CE33<br>CE34<br>CT4<br>CT6<br>CT8<br>CT11                            |
| Capacidade para xestionar de forma dinámica todos os aspectos relevantes do ciclo de vida dun proxecto: *especificaciones, deseño, recursos, valor, risco, calidade, sustentabilidade,etc. | CB1<br>CB2<br>CE2<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE26<br>CE33<br>CE34<br>CT4<br>CT6<br>CT8<br>CT11 |
| Capacidade para desenvolver, propor e avaliar solucións alternativas no mercado da optimización de proxectos de enxeñaría en contornas *multiproyecto.                                     | CB3<br>CB4<br>CB5<br>CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE26<br>CE33<br>CE34<br>CT4<br>CT6<br>CT8<br>CT11 |

## Contidos

| Tema  |  |
|---|--|
| 1. Marco Conceptual da Dirección de Proxectos.  | 1.1. Introducción á xestión de proxectos.<br>1.2. Metodoloxías aplicadas á Dirección de proxectos: Áxiles (SCRUM, LEAN,...) e predictivas (IPMA, PMI,...)<br>1.3.Ciclo de vida do proxecto e organización.   |
| 2. Metodoloxías tradicionais ou predictivas de Dirección de proxectos. PMBok                  | 2.1. Métodos de Selección de Proxectos<br>2.2. Áreas de coñecemento: integración, alcance, tempo, custos, calidade, RRHH, comunicación, riscos, adquisicións e interesados.<br>2.3 Matriz de procesos do PMBOK   |
| 3. Fase de inicio do Proxecto: utilización de metodoloxías áxiles de Dirección de Proxectos.. | 3.1 Business Model Canvas<br>3.2 Project Model Canvas<br>3.3 Acta constitución Proxecto  |
| 4. Fase Planificación do Proxecto   | 4.1 Estrutura de desagregación do traballo (EDT)<br>4.2 Planificación do proxecto con ferramenta informática.<br>4.2.1 Método do camiño crítico<br>4.2.2 Asignación de recurso. Sobreasignacions<br>4.2.3 Asignación custos<br>4-2-4 Creación da liña base |
| 5. Fase Seguimento do Proxecto  | 5.1 Gant de seguimento. Data de estado<br>5.2 Actualización de proxectos<br>5.3 Método valor gañado  |

## Planificación

|                                  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|----------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                | 12            | 24                 | 36           |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | 6             | 12                 | 18           |
| Prácticas con apoio das TIC      | 6             | 12                 | 18           |
| Presentación                     | 1             | 0                  | 1            |
| Exame de preguntas obxectivas    | 1             | 0                  | 1            |
| Proxecto                         | 1             | 0                  | 1            |

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

| <b>Metodoloxía docente</b>       |  |
|----------------------------------|--|
|                                  | Descrición   |
| Lección maxistral                | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Os contidos teóricos iranse presentando polo profesor, complementados coa intervención activa dos estudantes, en total coordinación con en o desenvolvemento das actividades prácticas programadas. |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Clases prácticas nas que o alumno en grupos de traballo, inician o desenvolvemento do proxecto *grupal   |
| Prácticas con apoio das TIC      | Prácticas en aula informática con software de planificación e seguimento de proxectos TIC  |

| <b>Atención personalizada</b>    |  |
|----------------------------------|--|
| Metodoloxías                     | Descrición   |
| Prácticas con apoio das TIC      | Atención personalizada ao alumno nas prácticas informáticas                  |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Realización de seguimento en grupo do avance do proxecto no caso que proceda |

| <b>Avaliación</b>             |   |               |     |   |                           |
|-------------------------------|---|---------------|-----|---|---------------------------|
|                               | Descrición  | Cualificación |     | Competencias Avaliadas  |                           |
| Presentación                  | Ao final de curso, cada grupo exporán o seu proxecto. Valorarase a presentación e contido e así como as respostas ás preguntas realizadas polo profesorado ou resto de compañeiros. Resultados aprendizaxe: Coñecemento do marco legal e as responsabilidades derivadas da actividade *proyectual de Enxeñaría Industrial Capacidade para xestionar de forma dinámica todos os aspectos relevantes do ciclo de vida dun proxecto: *especificaciones, deseño, recursos, valor, risco, calidade, sustentabilidade, etc. Capacidade para desenvolver, propor e avaliar solucións alternativas no mercado da optimización de proxectos de enxeñaría en contornas *multiproyecto | 15            | CB4 | CE1<br>CE2<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE7<br>CE8<br>CE11<br>CE26<br>CE33<br>CE34 | CT4<br>CT6<br>CT8<br>CT11 |
| Exame de preguntas obxectivas | Realizarase a final de curso un exame que consta dunha parte de resposta curta e/ou test de desenvolvemento e/ou resolución de problemas Resultados aprendizaxe: Coñecemento do marco legal e as responsabilidades derivadas da actividade *proyectual de Enxeñaría Industrial Capacidade para xestionar de forma dinámica todos os aspectos relevantes do ciclo de vida dun proxecto: *especificaciones, deseño, recursos, valor, risco, calidade, sustentabilidade, etc. Capacidade para desenvolver, propor e avaliar solucións alternativas no mercado da optimización de proxectos de enxeñaría en contornas *multiproyecto.   | 60            | CB2 |   |                           |

|          |   |    |                          |      |
|----------|---|----|--------------------------|------|
| Proxecto | Os traballos de aula constitúen un proxecto a realizar en grupo que se irá desenvolvendo ao longo do curso na aula e complementábase co traballo do grupo fose da aula.<br>O número de alumnos que constitúe o grupo fixarase ao comezo do curso co profesor.<br>Resultados aprendizaxe: Coñecemento do marco legal e as responsabilidades derivadas da actividade *proyectual de Enxeñaría Industrial<br>Capacidade para xestionar de forma dinámica todos os aspectos relevantes do ciclo de vida dun proxecto: *especificaciones, deseño, recursos, valor, risco, calidade, sustentabilidade, etc.<br>Capacidade para desenvolver, propor e avaliar solucións alternativas no mercado da optimización de proxectos de enxeñaría en contornas *multiproyecto. | 25 | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB5 | CE26 |
|----------|---|----|--------------------------|------|

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Todos os alumnos poden acceder á avaliación continua da materia ao longo do curso. Para poder acceder á avaliación continua o alumno ten que asistir polo menos a un 75% tanto das clases teóricas como prácticas. A cualificación da avaliación continua será a seguinte:

- a proba escrita ten un valor de 6 na nota final- a exposición final un valor de 1,5 na nota final e- o traballo presentado polo grupo un valor de 2,5 na nota final.

Para poder optar ao aprobado na avaliación continua hai que aprobar cada unha das partes cun 5. É obrigatorio a presentación de todos os entregables propostos. Aqueles alumnos que non opten pola avaliación continua poden aprobar a materia co exame final na data correspondente fixada pola dirección do centro. No exame entrarán tanto os contidos das clases teóricas como as prácticas. O calendario oficial de exames será publicado na web oficial da escola. Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Project Management Institute (PMI), **A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBok Guide)**, castelano e inglés ISBN 9781628256673 disponible en la biblioteca, 7ª Edición, PMI, 2021

#### Bibliografía Complementaria

Lewis, Cindy, **Step by Step. MICROSOFT PROJECT 2019**, 9781509307425 disponible en la biblioteca, 1ª Edición, Pearson education, 2019

Buchtik, Liliana, **Secrets to Mastering the WBS in real world projects**, inglés 978-1-6285-033-6 disponible en la biblioteca, 2ª edición, PMI, 2013

Buchtik, Liliana, **Secretos para dominar la gestión de riesgos en Proyectos**, castelano 978-1-6285-033-6 disponible en la biblioteca, 2ª edición, Buchtik global, 2013

Mulcahy, Rita, **PMP exam prep : accelerated learning to pass PMI's PMP exam**, 978-1-932735-65-9 disponible en la biblioteca en castelano y en inglés, 8ª edición, RMC, 2013

Klastorin, Ted, **Gestión de Proyectos con casos prácticos, ejercicios resueltos, Microsoft project, Risk y hojas de cálculo**, 978-84-96998-12-4 en la biblioteca, 1ª edición, Profit editorial, 2010

Fleming, Quentin W., **Earned value project management**, 978-1-935589-08-2 disponible en la biblioteca, 4ª edición, PMI, 2010

Osterwalder, Alexander, **Business model generation : a handbook for visionaries, game changers, and challengers**, 978-0-470-87641-1 available in library, 1ª edición, Wiley, coop, 2010

### Recomendacións

#### 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.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Centrais Eléctricas**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Centrais Eléctricas   |          |       |              |
| Código             | V04M141V01319   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Manzanedo García, José Fernando   |          |       |              |
| Profesorado        |   |          |       |              |
| Correo-e           |   |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral   | Nesta materia perséguese, por unha banda, coñecer os elementos que compoñen as instalacións xeradoras de enerxía eléctrica, a súa *interrelación e, en definitiva, como se deseñan e como se explotan as centrais hidráulicas e térmicas dentro do sistema eléctrico nacional, e por outro, profundar no coñecemento dos sistemas eléctricos das centrais, e das proteccións eléctricas asociadas aos seus elementos. |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares. |
| CE12   | CTI1. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.                       |
| CE17   | CTI6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.                               |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias        |
|--|---------------------|
| Comprender os aspectos básicos da xeración de enerxía eléctrica nos distintos tipos de centrais convencionais.   | CE7<br>CE12<br>CE17 |
| Coñecer os elementos e compoñentes fundamentais dos diferentes tipos de centrais eléctricas.   | CE7<br>CE12<br>CE17 |
| Coñecer o funcionamento dos xeradores eléctricos e o seu interrelación con outros elementos da central e coa rede eléctrica exterior, para o seu control e protección. | CE7<br>CE12<br>CE17 |

**Contidos**

|  |   |
|--|---|
| Tema   |   |
| Introdución ás Centrais Eléctricas                   | Conceptos Xerais<br>Parque de Xeración<br>Planificación a longo prazo   |
| Xeradores Eléctricos e sistemas asociados aos mesmos | Sistemas de excitación e *desexcitación<br>Sistemas de refrixeración<br>Montaxe e desmonte do *rotor<br>*Cojinetes e equilibrados   |
| Proteccións eléctricas nas Centrais                  | Proteccións do Xerador<br>Proteccións da Transformador<br>Protección de Barras  |
| Centrais Hidroeléctricas                             | Xeración eléctrica en Centrais Hidroeléctricas<br>Servizos Auxiliares e Instalacións Complementarias en Centrais Hidroeléctricas<br>Operación de Centrais Hidroeléctricas |
| Centrais Térmicas                                    | Xeración eléctrica en Centrais Térmicas<br>Servizos Auxiliares e Instalacións Complementarias en Centrais Térmicas<br>Operación de Centrais Térmicas                      |
| Outras Centrais *Termoeléctricas                     | Ciclos Combinados<br>Grupos Nucleares   |



| <b>Planificación</b>     |               |                    |              |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral        | 24            | 67.2               | 91.2         |
| Estudo de casos          | 3             | 8.25               | 11.25        |
| Prácticas de laboratorio | 4             | 0.8                | 4.8          |
| Saídas de estudo         | 5             | 0.25               | 5.25         |

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

| <b>Metodoloxía docente</b> |   |
|----------------------------|---|
|                            | Descrición  |
| Lección maxistral          | Exposición por parte do profesor do contido da materia na aula.   |
| Estudo de casos            | Se *intercalarán coas clases de aula en función do tema a tratar en cada momento.   |
| Prácticas de laboratorio   | Realizaranse nos Laboratorios do *Dpto. de Enxeñaría Eléctrica da Escola de Enxeñaría Industrial (Sede Campus) e consistirán nunha xeración *asíncrona e unha xeración *síncrona con axuste a rede. |
| Saídas de estudo           | Procurarase facer -dependendo da dispoñibilidade orzamentaria do Centro- unha visita a unha central térmica e outra a unha central hidroeléctrica.  |

| <b>Atención personalizada</b> |  |
|-------------------------------|--|
| Metodoloxías                  | Descrición   |
| Lección maxistral             | O profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas e cuestións que expoñan os alumnos *presencialmente nas horas oficiais de *tutorías, pero tamén fóra delas e mesmo -e cando sexa posible- por correo electrónico.  |
| Prácticas de laboratorio      | O profesor atenderá de forma personalizada, in situ e no mesmo momento no que aparezan, as dúbidas e cuestións que expoñan os alumnos en relación á práctica a desenvolver.  |
| Saídas de estudo              | O profesor, pero especialmente o persoal da empresa ou instalación a visitar, atenderá de forma personalizada in situ e no mesmo momento no que aparezan, as dúbidas e cuestións que expoñan os alumnos en relación á saída de estudo/práctica de campo realizada. |
| Estudo de casos               | O profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas e cuestións que expoñan os alumnos *presencialmente nas horas oficiais de *tutorías, pero tamén fóra delas e mesmo -e cando sexa posible- por correo electrónico.  |

| <b>Avaliación</b>        |  |               |                        |
|--------------------------|--|---------------|------------------------|
|                          | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |
| Lección maxistral        | Realizarase un exame ao final do semestre para valorar o coñecemento adquirido polos alumnos, tanto das sesións maxistrais como do estudo de casos prácticos descritos nas mesmas. | 90            | CE7<br>CE12<br>CE17    |
| Prácticas de laboratorio | Poderase expor no exame final algunha cuestión relacionada con ditas prácticas.  | 10            | CE7<br>CE12<br>CE17    |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Rógase a todos alumnos que se queiran matricular nesta materia - e en especial aos pertencentes a programas de intercambio- que comprobem que os exames non lles coincidan con probas doutras materias porque non se farán máis exames que os oficialmente establecidos e non se cambiarán, por tanto, datas/horas dos mesmos en ningunha das convocatorias. Tentarase ir pondo na plataforma Tema a documentación correspondente á materia explicada en clase en cada momento, entendendo esta como documentación de apoio e non estando, por tanto, necesariamente vinculados os exames á devandita documentación (aínda que, obviamente, si ao explicado!). Os alumnos que non superen o correspondente exame deberán presentarse noutra convocatoria. Non se gardarán, por tanto partes da materia. Así mesmo, e aínda que sobre dicilo, todo alumno que se presente a exame será cualificado segundo a nota do mesmo, e correralle a correspondente convocatoria. Non existirá, por tanto, a posibilidade de cualificar con Non presentado a un alumno que entrase ao exame. Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, salvo autorización expresa, nin de calculadoras programables. O feito de introducir calquera dos dispositivos anteriormente citados 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). As cualificacións poderán consultadas polos alumnos a través de

---

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

---

#### **Bibliografía Básica**

Sánchez Naranjo, **Tecnología de las centrales termoeléctricas convencionales**, Cualquiera, UNED,  
Sanz Osorio, **Energía Hidroeléctrica**, Cualquiera, Prensas Universitarias de Zaragoza,  
Asociación de Investigación Industrial Eléctrica (ASINEL), **Colección de textos sobre centrales termoeléctricas convencionales y nucleares**, Cualquiera, ASINEL,  
Grupo Formación Empresas Eléctricas, **Centrales Hidroeléctricas I y II**, Cualquiera, Paraninfo,

#### **Bibliografía Complementaria**

Black & Veatch, **Power Plant Engineering**, Cualquera, Chapman & Hall,  
Montané, **Protecciones en las instalaciones eléctricas**, Cualquiera, Marcombo,

---

---

### **Recomendacións**

---

#### **Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

Instalacións Eléctricas de Alta Tensión/V04M141V01347

---

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

Sistemas de Enerxía Eléctrica/V04M141V01201

---

#### **Outros comentarios**

\*Lectures \*will \*be \*given \*entirely \*in \*Spanish \*and \*enrolment \*in \*this \*subject \*of Erasmus \*students \*who \*do \*not \*have a \*high \*knowledge \*of \*this \*language \*is \*therefore \*discouraged.

Para matricularse nesta materia é aconsellable superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Sistemas Electrónicos Dixitais para Control Industrial**

|                       |   |          |       |              |
|-----------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia               | Deseño de<br>Sistemas<br>Electrónicos<br>Dixitais para<br>Control Industrial  |          |       |              |
| Código                | V04M141V01320   |          |       |              |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Enxeñaría<br>Industrial   |          |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua<br>impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento          |   |          |       |              |
| Coordinador/a         | Fariña Rodríguez, José  |          |       |              |
| Profesorado           | Fariña Rodríguez, José<br>Rodríguez Andina, Juan José   |          |       |              |
| Correo-e              | jfarina@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                   |   |          |       |              |
| Descrición<br>xeral   | O obxectivo da materia é que o alumnado adquira e profunde nos coñecementos sobre microcontroladores e dispositivos lóxicos reconfigurables (FPGA) que o capaciten para entender, especificar e deseñar un sistema dixital de control para procesos industriais. Na materia de abordan os seguintes contidos xerais:<br>- Revisión da estrutura dun microcontrolador, facendo énfase nas características funcionais.<br>- Concepto de periférico. Estrutura e funcionamento dos periféricos necesarios para realizar o control de procesos industriais.<br>- Concepto de dispositivos lóxico reconfigurable (FPGA). Aplicacións e ferramentas de deseño.<br>- Interface co proceso. Revisión da problemática da interconexión dos sistemas dixitais de control con sensores e actuantes dun proceso industrial. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.  |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.  |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos máis amplos y multidisciplinares.  |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.   |
| CE18   | CTI7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.  |
| CE19   | CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.  |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias                      |
| Capacidade para analizar a estrutura e prestacións dos microcontroladores e seleccionar o máis adecuado para unha determinada aplicación | CB2<br>CE1<br>CE18<br>CE19        |
| Capacidade para analizar e deseñar periféricos específicos para microcontroladores en aplicacións industriais.                           | CB2<br>CE1<br>CE18<br>CE19        |
| Capacidade para programar microcontroladores en linguaxe ensamblador e de alto nivel   | CB2<br>CE1<br>CE7<br>CE18<br>CE19 |

|  |   |
|--|---|
| Capacidade para traballar con contornas de desenvolvemento para microcontroladores.                            | CB5<br>CE7<br>CE10<br>CE18<br>CE19        |
| Capacidade para axustar sistemas baseados en microcontrolador a sistemas de adquisición de datos e actuadores. | CB5<br>CE1<br>CE7<br>CE10<br>CE18<br>CE19 |
| Capacidade para analizar e deseñar sistemas dixitais para control industrial.                                  | CB2<br>CB5<br>CE1<br>CE10<br>CE18<br>CE19 |

## Contidos

| Tema   |   |
|--|---|
| Tema 1: Estrutura e elementos dun microcontrolador   | Tecnoloxías de fabricación. Elementos dun microcontrolador. Tipos de memoria. Concepto de periférico. Interconexión e intercambio de información.   |
| Tema 2: Periféricos para aplicacións industriais.  | Revisión de tipos de sinais e actuacións en procesos industriais. Características funcionais dos periféricos máis comúns: E/S paralelo, E/S serie, Temporizadores, CAD, Unidade de captura e comparación. |
| Tema 3: Equipos electrónicos baseados en microcontroladores para aplicacións de control industrial | Estrutura e elementos. Axuste do microcontrolador o proceso industrial. Exemplos de deseño.   |
| Tema 4: Equipos electrónicos baseados en dispositivos reconfigurables (FPGA)                       | Concepto e características dun dispositivo reconfigurables (FPGA). Exemplos de deseño.  |

## Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 10            | 20                 | 30           |
| Estudo de casos                         | 14            | 28                 | 42           |
| Aprendizaxe baseado en proxectos        | 25            | 50                 | 75           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 2                  | 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 profesorado dos aspectos relevantes das contidas etiquetaxes co epígrafe de [Teoría]. Para unha mellor comprensión dos contidos e unha participación activa na Sesión, o alumnado deberá realizar un traballo persoal previo sobre a bibliografía proposta. Desta forma, o alumnado estará en disposición de realizar preguntas, de pedir aclaracións ou de expor dúbidas, que poderán ser resoltas na Sesión ou en titorías personalizadas. Para unha mellor comprensión de determinados contidos, expóranse exemplos prácticos planificados para incrementar a participación do alumnado. O alumnado deberá realizar traballo persoal posterior para a asimilar dos conceptos e adquirir as competencias correspondentes a cada Sesión. Estas sesións desenvolveranse nos horarios e aulas sinaladas pola dirección do centro. |
| Estudo de casos                  | Como exemplo de aplicación dos contidos teóricos, expóranse á o alumnado especificacións de procesos industriais e darase unha solución de estrutura de unidade de control baseada en microcontrolador ou en dispositivo reconfigurable e o diagrama de fluxo ou de estado que debe executar.  |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Nesta actividade o alumnado adquire habilidades e destrezas relacionadas co deseño, simulación, depuración, proba e mantemento de circuítos electrónicos dixitais destinadas ao control procesos. En grupos de traballo, o alumnado debe enfrontarse ao deseño, montaxe e posta en marcha dun sistema electrónico dixital para o control dunha maqueta dun proceso industrial. A cada grupo de traballo asignarase un proxecto de deseño cunha descrición detallada das especificacións e dos fitos que deben cumprirse. O alumnado debe organizar e planificar a súa actividade para cumprir, en tempo e forma, ditas especificacións do proxecto. A parte presencial desta actividade desenvólvese no laboratorio baixo a titoría do profesor.   |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                     | Descrición   |
|----------------------------------|--|
| Lección maxistral                | Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo. |
| Estudo de casos                  | O alumnado poderá resolver en titorías personalizadas todas as dúbidas relativas aos casos a estudo que se expoñan   |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | O alumnado dispón de titorías personalizadas para aclarar e resolver todas as dúbidas que lle xurdan sobre a planificación e execución das tarefas necesarias para finalizar o proxecto encomendado.   |

## Avaliación

|   | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |                                    |
|---|---|---------------|------------------------|------------------------------------|
| Aprendizaxe baseado en proxectos        | Nas especificacións entregadas ao alumnado especificanse os fitos e tarefas que se deben realizar. Na avaliación terase en conta o cumprimento das devanditas especificacións. Ademais, valorarase o contido e a presentación dunha memoria que xustifique a solución implantada. Para aprobar esta parte é necesario obter un 50% da nota máxima | 70            | CB2<br>CB5             | CE1<br>CE7<br>CE10<br>CE18<br>CE19 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Con este tipo de probas avaliaranse os coñecementos adquiridos nas sesións maxistrais e estudo de casos. Realizarase unha única proba ao finalizar ditas sesións en data e horario establecido pola Dirección da Escola. Para aprobar esta parte é necesario obter un 50% da nota máxima  | 30            | CB2                    | CE18<br>CE19                       |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota final da materia obterase como media ponderada da nota do exame de teoría e a nota de prácticas. Para aprobar a materia é necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima. Para poder facer a media é necesario obter un mínimo do 30% da nota máxima en cada parte.

Se non se alcanza o limiar mínimo (30%) nalguna das partes, a nota final da materia será de suspenso e o valor numérico calcularase multiplicando por 0,63, a nota obtida coa media ponderada (aclaración sobre o coeficiente: Este coeficiente obtense de dividir 4,99 (máxima nota do suspenso) entre 7,89 (máxima nota da media aritmética que se pode obter suspendendo a materia (teoría=0,89 + Practicas=7))

Na segunda convocatoria non será necesario presentarse ás partes aprobadas.

A avaliación dos alumnos que teñan que presentarse á segunda convocatoria do curso académico realizarase:

- Con exame final: Proba con preguntas de resposta curta. Avaliáense os conceptos teóricos e estudo de casos.
- Presentación de proxecto: Avaliarase o proxecto asignado, segundo os criterios descritos para a primeira convocatoria.

A nota final obterase cos mesmos criterios especificados para o cálculo da nota da primeira convocatoria.

O alumnado de avaliación non continua será cualificado por medio dun exame final de coñecementos teóricos e resolución de problemas e un exame de Prácticas. O peso e os criterios de avaliación son os mesmos que en avaliación continua.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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)

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

W. Bolton, **Mecatronica. Sistemas de control electrónico en ingeniería mecánica y eléctrica**, Marcombo,  
 Fernando E. Valdes Pérez, Ramón Pallás Areny, **Microcontroladores. Fundamentos y aplicaciones con PIC**, Marcombo,  
 John F. Wakerly, **Digital Design: Principles and Practices**, Prentice Hall,  
**PIC18F23K20/24K20/25K20/26K20/43K20/44K20/45K20/46K20 Data Sheet**, Microchip,

### Bibliografía Complementaria

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Diseño de Sistemas Electrónicos Industriais/V04M141V01118

## Outros comentarios

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao



| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>             |  |          |       |              |
|--|--|----------|-------|--------------|
| <b>Enxeñaría de Fabricación Avanzada</b> |  |          |       |              |
| Materia                                  | Enxeñaría de Fabricación Avanzada  |          |       |              |
| Código                                   | V04M141V01321  |          |       |              |
| Titulación                               | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                              | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|  | 6  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición                       | Castelán   |          |       |              |
| Departamento                             |  |          |       |              |
| Coordinador/a                            | Pereira Domínguez, Alejandro   |          |       |              |
| Profesorado                              | Pereira Domínguez, Alejandro   |          |       |              |
| Correo-e                                 | apereira@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                                      | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |          |       |              |
| Descrición xeral                         | Materia de especialización para alumnos procedentes do grao de Tecnoloxías Industriais. Nesta materia baseada en *PBL (*project *based *learning) trátase de desenvolver un equipo, *utillaxe ou sistema desde a idea á fabricación e conseguir os obxectivos de aprendizaxe baseados en realización de proxecto práctico coa utilización dos medios dispoñibles en laboratorio. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |  |
|---------------------|--|
| Código              |  |
| CB1                 | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.  |
| CB2                 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.   |
| CB4                 | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.  |
| CB5                 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.  |
| CE1                 | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.  |
| CE3                 | CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.  |
| CE5                 | CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.   |
| CE8                 | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| CE9                 | CET9. Saber comunicar las conclusiones □y los conocimientos y razones últimas que las sustentan□ a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.  |
| CE10                | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.   |
| CE13                | CTI2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.  |
| CT5                 | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.   |
| CT11                | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.   |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>   |                     |
|--|---------------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias        |
| - Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no uso de máquina-ferramenta e equipos para fabricación por conformado e equipos de inspección.   | CB1<br>CB2          |
| - Coñecer os principais materiais e procesos empregados en compoñentes de máquinas.  | CB4                 |
| - Coñece os requirimentos dos distintos compoñentes para a realización dunha selección adecuada de materiais.  | CB5<br>CE1          |
| - Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con máquinas de alta velocidade (HSM) para fabricación por mecanizado   | CE3<br>CE5          |
| - Coñecer a actuais tecnoloxía para mellora das propiedades superficiais: resistencia ao desgaste e á corrosión. Adquirir criterios para a selección do tratamento de superficies máis adecuado para alongar a vida en servizo dun compoñente. | CE8<br>CE9<br>CE10  |
| - Profundar nas técnicas de verificación de máquina-ferramenta.  | CE13<br>CT5<br>CT11 |

| <b>Contidos</b>  |   |
|--|---|
| Tema   |   |
| Mecanizado de Alta Velocidade.                                     | <input type="checkbox"/> Consideracións e parametrización do proceso<br><input type="checkbox"/> Medios e ferramentas utilizados<br><input type="checkbox"/> Simulación de proceso. Aplicación  |
| Procesos de moldeo de materiais poliméricos e composites.          | <input type="checkbox"/> Parametrización de procesos de conformado. Análise<br><input type="checkbox"/> Proceso inxección<br><input type="checkbox"/> Conformado composites<br><input type="checkbox"/> Proxecto de fabricación de molde  |
| Técnicas Avanzadas de Medición e Control de Calidade. Técnicas CAQ | <input type="checkbox"/> Sistemas de medición con contacto<br><input type="checkbox"/> Sistemas de medición sen contacto<br><input type="checkbox"/> Aseguramiento de tolerancias dimensionales, xeométricas, de forma e posición<br><input type="checkbox"/> Acabado superficial e Texturizado |
| Programación e control de células de fabricación.                  | <input type="checkbox"/> Programación CAM de CM<br><input type="checkbox"/> Programación CAM de torno<br><input type="checkbox"/> Programación CAM de Robot<br><input type="checkbox"/> Simulación e *Programación Célula   |
| Tecnoloxías para o micro e a nanofabricación.                      | <input type="checkbox"/> Medios e utillaxes de Microfabricación<br><input type="checkbox"/> Tecnoloxías de nanofabricación  |

### Planificación

|                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Obradoiro               | 26            | 0                  | 26           |
| Obradoiro               | 0             | 56                 | 56           |
| Resolución de problemas | 16            | 0                  | 16           |
| Presentación            | 2             | 40                 | 42           |
| Lección maxistral       | 10            | 0                  | 10           |

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

### Metodoloxía docente

|                         | Descrición  |
|-------------------------|---|
| Obradoiro               | Elaboración de proxecto de fabricación, memoria e deseño práctico     |
| Obradoiro               | Guía de ferramentas utilizadas en función dos recursos existentes     |
| Resolución de problemas | Aplicación de problemas de cálculo de fabricación                     |
| Presentación            | Presentación memoria de Traballo realizado e exposición de resultados |
| Lección maxistral       | Exposición de teoría e aplicación a casos prácticos                   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición   |
|--------------|--|
| Obradoiro    | O proxecto de curso distribúese en grupos, de 3 a 5 persoas. |

### Avaliación

|              | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas    |
|--------------|---|---------------|---------------------------|
| Obradoiro    | Desenvolvemento de deseño de produto e proceso.<br>Tense en conta<br>Dificultade deseño<br>Grao de innovación<br>Realización Planificación proceso<br>Realización programas necesarios<br>Grao e dificultade de fabricación<br>Execución<br>Memoria escrita | 70            | CB4<br>CE1<br>CE3<br>CE13 |
| Presentación | Presentación de memoria consistente en selección Deseño/conxunto, desenvolvo produto, planificación proceso, *pogramación *CAM, Execución fabricación, Medición e resultados.   | 30            | CB4<br>CE1<br>CE3<br>CE13 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o



alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

---

---

**Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria**

Pereira A., **Notes Manufacturing real cases FAV.**, 2020,

---

---

**Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estructuras Metálicas e de Formigón**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Estructuras Metálicas e de Formigón  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01322  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán   |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Badaoui Fernández, Aida  |          |       |              |
| Profesorado        | Badaoui Fernández, Aida  |          |       |              |
| Correo-e           | aida@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                |  |          |       |              |
| Descrición xeral   | Nesta materia o alumno adquirirá coñecementos tecnolóxicos e de cálculo de seccións e elementos estruturais necesarios para o deseño das estruturas metálicas e de formigón. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.   |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.  |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.  |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.  |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |
| CE8    | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| CE9    | CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.  |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.   |
| CE11   | CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.  |
| CE30   | CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.  |

**Resultados de aprendizaxe**

|   |  |
|---|--|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias   |
| Entender os aspectos relativos á seguridade estrutural  | CE8<br>CE11  |
| Coñecer e ser capaz de aplicar a normativa correspondente ao cálculo de estruturas metálicas e de formigón armado | CB2<br>CB4<br>CE1<br>CE7<br>CE9<br>CE11<br>CE30                |
| Ser capaz de dimensionar elementos estruturais metálicos e de formigón armado en estados límite                   | CB2<br>CB4<br>CB5<br>CE1<br>CE7<br>CE9<br>CE10<br>CE11<br>CE30 |

| <b>Contidos</b>        |   |
|------------------------|---|
| Tema                   |   |
| Estruturas de formigón | Accións<br>Materiais<br>Análise estrutural<br>Recubrimentos<br>Cálculos relativos a Estados límite últimos e de servizo<br>Acoraxe<br>Elementos estruturais |
| Estruturas metálicas   | Nocións de cálculo plástico<br>Bases de cálculo<br>Materiais<br>Análise estrutural<br>Estados límite  |

| <b>Planificación</b>                    |               |                    |              |
|---|---------------|--------------------|--------------|
|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                       | 8             | 8                  | 16           |
| Resolución de problemas                 | 40            | 40                 | 80           |
| Estudo previo                           | 0             | 36                 | 36           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 3             | 15                 | 18           |

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

| <b>Metodoloxía docente</b>  |   |
|---|---|
|   | Descrición  |
| Lección maxistral   | Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno. |
| Resolución de problemas   | Cada semana dedicarse un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.                        |
| Estudo previo   | Actividades previas ás clases de aula e/ou laboratorio.   |
| Exporanse exercicios de entrega obrigatoria, cuxa finalidade é o mellor aproveitamento da clase de aula e/ou laboratorio que terá lugar con posterioridade á súa entrega. |   |

| <b>Atención personalizada</b> |  |
|-------------------------------|--|
| Metodoloxías                  | Descrición   |
| Resolución de problemas       | Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. O profesorado informará o horario dispoñible a comezos de curso en Secretaría Virtual. Calquera alteración no mesmo comunicarse na sección de Anuncios da plataforma de *teledocencia. |

| <b>Avaliación</b>                       |  |               |                        |  |
|---|--|---------------|------------------------|--|
|   | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |  |
| Estudo previo                           | O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia solicitada no estudo ou actividade previo.                | 15            | CB2<br>CB4<br>CB5      | CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE9<br>CE10<br>CE11<br>CE30 |
|   | Indicarse en cada caso a maneira de levalo a cabo (de maneira individual ou en grupo) e de presentalo (forma oral ou escrita)                              |               |                        |  |
|   | Puntuarase de 0 a 10. Para que se some á nota obtida no exame será necesario obter en leste unha puntuación de 4 sobre 10 ou superior.                     |               |                        |  |
|   | A cualificación obtida será a mesma na 1ª e na 2ª oportunidade da convocatoria do curso.   |               |                        |  |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves. | 85            | CB2<br>CB4             | CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE9<br>CE11<br>CE30         |
|   | A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.   |               |                        |  |

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

Para superar a materia será necesario obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10.

En cada convocatoria oficial realizarase un exame que constará de dous partes, unha correspondente a Estruturas Metálicas e outra a Estruturas de Formigón. Para aprobar o exame será necesario alcanzar unha puntuación de 5/10 en ambas as partes. Se unha das partes supérase na primeira oportunidade, non será necesario volver examinarse da mesma na segunda oportunidade da convocatoria do curso.

O alumno que teña aprobada a renuncia á avaliación continua poderá presentarse ao exame final que terá un peso do 100% da nota. Nesta proba valoraranse as competencias do conxunto da materia.

A data e os lugares de realización dos exames de todas as convocatorias fixaraos o centro antes do inicio de curso e faraos públicos.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, etc.), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese caso, a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

---

---

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

#### **Bibliografía Básica**

**Código Estructural**, 2021

**Código Técnico de la Edificación**,

**Bibliografía Complementaria**

**Eurocódigo 1**,

**Eurocódigo 2**,

---

---

### **Recomendacións**

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

Construción, Urbanismo e Infraestruturas/V04M141V01120

Deseño e Cálculo de Estruturas/V04M141V01211

---

---

#### **Outros comentarios**

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

No caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Vehículos Automóviles**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Vehículos Automóviles  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01323  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán Galego  |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Izquierdo Belmonte, Pablo  |          |       |              |
| Profesorado        | Izquierdo Belmonte, Pablo  |          |       |              |
| Correo-e           | pabloizquierdob@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                                      |          |       |              |
| Descrición xeral   | Coñecementos sobre vehículos automóbiles: descrición dos seus elementos e dinámica vehicular xeral |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE14   | CTI3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.  |
| CE32   | CIPC5. Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.  |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias                      |
|---|-----------------------------------|
| Comprender o funcionamento dos sistemas principais do automóbil e do ferrocarril                              | CB2<br>CB3<br>CE1<br>CE14<br>CE32 |
| Habilidade para realizar cálculos de dinámica *vehicular  | CB2<br>CB3<br>CE1<br>CE14<br>CE32 |
| Capacidade para deseñar sistemas e compoñentes do automóbil e do ferrocarril                                  | CB2<br>CB3<br>CE1<br>CE14<br>CE32 |
| Capacidade para analizar as prestacións dinámicas dun vehículo.   | CB2<br>CB3<br>CE1<br>CE14<br>CE32 |
| Adquirir coñecementos sobre a homologación de vehículos.  | CB2<br>CB3<br>CE1<br>CE14<br>CE32 |
| Capacidade para proxectar reformas de importancia en vehículos automóbiles segundo a regulamentación vixente. | CB2<br>CB3<br>CE1<br>CE14<br>CE32 |

| <b>Contidos</b>   |   |
|---|---|
| Tema  |   |
| Introdución ós vehículos automóviles.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- O vehículo automóbil, concepto.</li> <li>- Principais requirimentos do vehículo automóbil.</li> <li>- O sistema home-máquina-medio.</li> <li>- Obxectivos e alcance da teoría dos vehículos automóviles</li> </ul>   |
| Interacción do vehículo co medio.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interacción entre o vehículo e a superficie de rodaxe: Características xerais e mecánicas do pneumático, características mecánicas. Estudo de esforzos lonxitudinais (tracción, freado) e transversais (deriva). Modelos matemáticos.</li> <li>- Aerodinámica dos automóviles: Accións aerodinámicas sobre os sólidos, conceptos xerais. Accións aerodinámicas sobre o vehículo automóbil.</li> </ul>  |
| Análise da infraestrutura viaria para automóviles e ferrocarrís.  | - Influencia da infraestrutura viaria no comportamento dinámico do vehículo   |
| Análise do comportamento lonxitudinal do vehículo: tracción e freado.                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dinámica lonxitudinal. Prestacións: Resistencia ao movemento. Ecuación fundamental do movemento lonxitudinal. Esfuerzo tractor máximo limitado pola adherencia.</li> <li>- Características do motor e transmisión.</li> <li>- Predición das prestacións dun vehículo.</li> <li>- Freado de vehículos automóviles: Forzas e momentos que actúan no proceso de freado. Condicións impostas pola adherencia: freado óptimo. O proceso de freado. O sistema ABS</li> </ul> |
| Análise do comportamento transversal do vehículo e do sistema de dirección (Dinámica lateral do vehículo) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xeometría da dirección.</li> <li>- Maniobrabilidade a baixa velocidade.</li> <li>- Velocidade límite de derrape e envorco.</li> <li>- Comportamento direccional do vehículo en réxime estacionario.</li> </ul>   |
| Análise do comportamento vertical do vehículo e do sistema de suspensión.                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- As vibracións sobre o vehículo, acción sobre o ser humano.</li> <li>- O sistema de suspensión: modelo matemático.</li> <li>- Cinemática da suspensión.</li> <li>- Sistemas de suspensión: elementos elásticos e de absorción.</li> <li>- Influencia da suspensión no comportamento do vehículo.</li> <li>- Reglaxes da suspensión.</li> </ul>  |
| Sistemas de seguridade no vehículo.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguridade activa e pasiva.</li> <li>- Sistemas de axuda á conducción: control de tracción e estabilidade, ABS.</li> <li>- Influencia da técnica de conducción.</li> <li>- A seguridade pasiva: estruturas deformables, célula de seguridade, cintos de seguridade, airbag.</li> </ul>   |
| Reformas de importancia en vehículos automóviles.   | - Normativa e execución de reformas   |
| Material ferroviario: Bogies, coches, sistemas de freado e de tracción, sistemas de suspensión.           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestrutura</li> <li>- Sistemas do vehículos ferroviarios: tracción, suspensión, etc.</li> <li>- Elementos rodantes</li> </ul>  |

## Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                     | 10            | 20                 | 30           |
| Resolución de problemas               | 10            | 20                 | 30           |
| Prácticas de laboratorio              | 8             | 6                  | 14           |
| Prácticas con apoio das TIC           | 8             | 6                  | 14           |
| Traballo                              | 0             | 22.5               | 22.5         |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 0             | 2                  | 2            |

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

## Metodoloxía docente

|                             | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Lección maxistral           | Exposición dos temas con apoio multimedia  |
| Resolución de problemas     | Resolución de problemas dos diferentes contidos                                      |
| Prácticas de laboratorio    | Análise de elementos reais do automóbil - simulación con software avanzado           |
| Prácticas con apoio das TIC | Cálculos e simulacións do comportamento vehicular - simulación con software avanzado |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición  |
|-----------------------------|---|
| Resolución de problemas     | Resolución de dúbidas durante a sesión. Supervisión do profesor na aula con atención a demanda para aclaración de contidos. Tutorías personalizadas para aclaración de dúbidas na resolución de exercicios. |
| Prácticas de laboratorio    | Revisión posto a posto  |
| Prácticas con apoio das TIC | Revisión posto a posto  |
| Lección maxistral           | Resolución de dúbidas durante a sesión. Tutorías personalizadas para aclaración de dúbidas nos contidos impartidos.   |

## Avaliación

|                                       | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |                     |
|---------------------------------------|---|---------------|------------------------|---------------------|
| Traballo                              | O traballo contempla tanto as partes de traballo autónomo, individual ou *grupal, como probas relativas ao desenvolvemento de devanditos traballos, en concreto:<br>- Asistencia con aproveitamento ás prácticas e elaboración de informes das prácticas realizadas e realización das probas relativas á sesión práctica (laboratorio ou aula de informática)<br>- Realización de actividades e cuestionarios visuais descritivos, e entrega e revisión dos mesmos.<br>- outros opcionais | 40            | CB2<br>CB3             | CE1<br>CE14<br>CE32 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba escrita, teoría e problemas   | 60            | CB2<br>CB3             | CE1<br>CE14<br>CE32 |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

- A cualificación da avaliación continua terá un peso do 40% (4 puntos sobre 10) na nota final da materia, e divídese en dous partes:

Por unha banda, a realización das actividades e prácticas [\*P], incluíndo entregas/test asociados, correspóndese a un 15% (5+5+5) da cualificación final (1,5 puntos sobre 10), incluíndo a participación nas actividades publicadas en \*Faitic previamente e para a sesión, e entrégalas/test solicitadas. Para poder considerar a parte \*P na cualificación final, débense de realizar todas as actividades descritas.

Por outra banda, a realización de cuestionarios [\*Q] descritivos, segundo as instrucións dadas, incluíndo a participación nas actividades publicadas en \*Faitic sobre os sistemas de vehículos automóbiles, e, así mesmo, a realización e revisión dos restantes cuestionarios [\*Q] expostos polos demais grupos, correspóndese a un 25% (5+5+15) da cualificación final (2,5 puntos sobre 10). Dentro desta porcentaxe inclúese a realización dunha proba individual de avaliación continua sobre devanditos cuestionarios \*Q, a realizar o mesmo día que o exame final. As cuestións non serán necesariamente de tipo test, senón tamén poden ser de resposta curta, e non necesariamente iguais ás desenvolvidas previamente, senón da mesma tipoloxía. Para poder considerar a parte \*Q na cualificación final, débense realizar todas as actividades descritas, incluída a proba individual de avaliación continua correspondente.

- O alumnado con RENUNCIA a cualificación continua, DEBE CONTACTAR CO PROFESORADO para indicar que desexa realizar unha proba que supla a non realización das actividades [\*P] e [\*Q], de tal modo que dita parte pódaselle cualificar cunha proba específica que terá lugar na mesma data que o exame final. Esta proba específica abarcará os contidos relativos ás actividades e prácticas [\*P] e as súas entregas/test asociados e aos cuestionarios [\*Q] descritivos (sobre un total de 4 puntos: 1,5+2,5 puntos).

- A cualificación do exame final terá un peso correspondente ao restante 60% (6 puntos sobre 10) na nota final da

materia, e poderá ter diversas tipoloxías de actividades de avaliación:

Actividades correspondentes á parte de CÁLCULO, que será aproximadamente un 75%-85% do exame (4-5 puntos sobre 6, aproximadamente), e actividades correspondentes á parte DESCRIPTIVA, que será aproximadamente o restante 15%-25% do exame (1-2 puntos sobre 6, aproximadamente).

Para considerar ditas actividades correcta, os cálculos realizados deberán estar claramente xustificadas e requirirse exactitude na solución e coherencia na formulación. Así mesmo, as actividades serán exercicios e/ou cuestións, e estas últimas non serán necesariamente de tipo test, senón tamén poden ser de explicación breve ou resposta curta.

A parte de CÁLCULO abarca todos os contidos relativos ao vehículo e o seu comportamento. A parte DESCRIPTIVA abarca non só os contidos de sistemas de vehículos automóbiles (\*T1 a \*T4) senón tamén os contidos correspondentes aos temas \*T5 de seguridade, homologación-inspección-reformas, infraestruturas, e \*T6 de vehículos ferroviarios e material rodante.

No exame final esíxese unha puntuación mínima de 2,5 puntos sobre 6 para que se poida ter en conta a parte de cualificación da avaliación continua. En caso de non alcanzarse devandito valor, a cualificación final será a correspondente unicamente ao exame, sen considerar a parte de avaliación continua, que se conservará para a segunda edición.

No caso de alcanzar dita puntuación mínima no exame, a cualificación final será a suma da cualificación do exame (sobre 6 puntos) e a cualificación das dúas partes, P e Q, da avaliación continua (sobre 4 puntos), sendo necesario alcanzar un 5,0 para superar a materia. No caso de VAI, ofrécese a posibilidade de realizar un exercicio adicional de cálculo de prestacións e un traballo descritivo (e a súa exposición) relativo aos sistemas dun vehículo concreto, cunhas puntuacións de 1 punto e 2 puntos respectivamente, quedando así o exame final sobre unha puntuación máxima de 3 puntos (no canto de 6), sendo necesario obter unha puntuación mínima de 1,25 puntos sobre 3 para que se poida ter en conta o exercicio adicional de cálculo (1 punto) e o traballo descritivo adicional (2 puntos), así como a avaliación continua (4 puntos).

Empregarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos cun decimal.

\* Compromiso ético: espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado (é coñecedor de devandito compromiso, tanto da Escola, como do publicado pola Universidade). No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de medios, incluídos aparellos 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).

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Casqueiro, Carlos, **Apuntes de teoría de Automoviles**, 2011

Pablo Luque, **Ingeniería del automóvil : sistemas y comportamiento dinámico**, Thomson, 2004

Manuel Arias-Paz, **Manual de Automóviles**, Dossat, 2001

#### **Bibliografía Complementaria**

Cascajosa Soriano, Manuel, **Ingeniería de vehículos : sistemas y cálculos**, Tébar, 2007

José Font Mezquita, **Tratado sobre automóviles**, UPV, 2006

---

### **Recomendacións**



**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Cálculo de Máquinas/V04M141V01114

Cálculo de Máquinas/V04M141V01214

Teoría de máquinas e mecanismos/V12G380V01306

Diseño de máquinas I/V12G380V01304

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xestión da Calidade, a Seguridade e o Medio Ambiente**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Xestión da Calidade, a Seguridade e o Medio Ambiente  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01324   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición |   |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Fernández González, Arturo José   |          |       |              |
| Profesorado        | Fernández González, Arturo José   |          |       |              |
| Correo-e           | ajfdez@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                |   |          |       |              |
| Descrición xeral   | <p>Esta materia ten os seguintes obxectivos:</p> <p>Coñecer a evolución do concepto de calidade e da súa aplicación no terreo empresarial, asumindo o valor estratéxico da xestión da calidade na contorna empresarial actual.</p> <p>Coñecer os diferentes modelos que poden servir ás empresas para implantar un sistema de xestión da calidade (SGC) e desenvolver o enfoque de calidade total.</p> <p>Aprender a utilizar as ferramentas e técnicas que permiten desenvolver a actividade dunha empresa baixo a perspectiva da calidade e, finalmente, a incorporación da mellora continua na dinámica da empresa.</p> <p>Valorar as vantaxes derivadas da xestión ambiental no desempeño da actividade empresarial e no desenvolvemento sustentable. Coñecer os diferentes referenciais que poden servir ás empresas para implantar un SGMA.</p> <p>Valorar as vantaxes derivadas da xestión da seguridade e saúde no traballo no desempeño da actividade empresarial e coñecer os diferentes referenciais que poden servir ás empresas para implantar un SGSST. Comprender os beneficios que poden derivarse da integración do tres sistemas estudados (SGC, SGMA e SGSST) baixo un mesmo marco de desenvolvemento.</p> |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CE4    | CET4. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.  |
| CE25   | CGS6. Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.   |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias       |
|--|--------------------|
| Coñecer a evolución do concepto de calidade e da súa aplicación no terreo empresarial, asumindo o valor estratéxico da xestión da calidade na contorna empresarial actual  | CB3<br>CE4<br>CE25 |
| Entender e diferenciar os conceptos de normalización, certificación e acreditación   | CB3<br>CE4<br>CE25 |
| Coñecer as normas ISO 9000 como referencia para sistemas de xestión da calidade, e outros modelos para desenvolver un enfoque de calidade total.   | CB3<br>CE4<br>CE25 |
| Aprender a utilizar as ferramentas e técnicas que permiten desenvolver a actividade dunha empresa baixo a perspectiva da calidade (planificación e deseño de produtos e procesos, execución dos mesmos e medición dos resultados obtidos) e, finalmente, a incorporación da mellora continua na dinámica da empresa. | CB3<br>CE4<br>CE25 |
| Tomar conciencia do impacto que o desenvolvemento da actividade empresarial ten na contaminación do medio ambiente. Diferenciar as obrigacións das empresas en materia de prevención da contaminación, fronte á voluntariedade dos sistemas de xestión ambiental baseados nas normas.                                | CB3<br>CE4<br>CE25 |
| Valorar as vantaxes derivadas da xestión ambiental no desempeño da actividade empresarial e no desenvolvemento sustentable. Coñecer os referenciais sobre SGM: ISO 14000 e EMAS.   | CB3<br>CE4<br>CE25 |

Adquirir unha perspectiva xeral acerca dos riscos laborais que leva o desempeño das actividades profesionais e os diferentes campos de estudo implicados na súa prevención. CE25

Valorar as vantaxes derivadas da xestión da seguridade e saúde no traballo no desempeño da actividade empresarial. Coñecer os referenciales que poden servir ás empresas para implantar un SGSST. CE25

## Contidos

### Tema

|  |  |
|--|--|
| 1. Evolución do concepto de calidade. A xestión da calidade total ou TQM: principais conceptos |  |
| 2. Normalización, certificación e acreditación.  |  |
| 3. Modelos de xestión da calidade: ISO 9000  | 3.1. A norma ISO 9001<br>3.2. Deseño, desenvolvemento e implantación dun sistema de xestión da calidade segundo ISO 9000   |
| 4. Modelos de xestión da calidade. Outros referenciais   | 4.1. A xestión da calidade no sector de automoción<br>4.2. A xestión da calidade no sector sanitario<br>4.3. A xestión da calidade e a seguridade alimentaria<br>4.4. A xestión da calidade noutros sectores<br>4.5. O mercado CE  |
| 5. Modelos de Excelencia   | 5.1. O Modelo EFQM de Excelencia   |
| 6. Os custos asociados á calidade  |  |
| 7. Ferramentas para o control e mellora da calidade  | 7.1. Ferramentas básicas da calidade<br>7.2. Control estatístico do proceso (SPC)  |
| 8. A xestión ambiental   | 8.1. Introducción á xestión ambiental. Conceptos básicos<br>8.2. Lexislación ambiental   |
| 9. Modelos de xestión ambiental: ISO 14000 e EMAS  | 9.1. A norma ISO 14001<br>9.2. Deseño, desenvolvemento e implantación dun sistema de xestión ambiental segundo ISO 14000<br>9.3. O Regulamento EMAS<br>9.4. Comparativa ISO 14000 vs EMAS  |
| 10. A xestión da seguridade e saúde no traballo (SST)  | 10.1. Introducción á xestión da seguridade e saúde no traballo. Conceptos básicos<br>10.2. Lexislación sobre seguridade e saúde no traballo  |
| 11. Modelos de xestión da seguridade e saúde no traballo: ISO 45001                            | 11.1. A norma ISO 45001<br>11.2. Deseño, desenvolvemento e implantación dun sistema de xestión da seguridade e saúde no traballo segundo ISO 45001   |
| 13. Sistemas integrados de xestión<br>Prácticas  | P1. Ferramentas de mellora da calidade (I)<br>P2. Ferramentas de mellora da calidade (II)<br>P3. Ferramentas de mellora da calidade (III)<br>P4. Ferramentas de mellora da calidade (IV)<br>P5. Análise da satisfacción do cliente<br>P6. Documentación do sistema de xestión da calidade (I)<br>P7. Documentación do sistema de xestión da calidade (II). Indicadores<br>P8. Xestión ambiental. Identificación e avaliación de aspectos ambientais<br>P9. Exposición de traballos |

## Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 32            | 32                 | 64           |
| Prácticas de laboratorio                | 16            | 16                 | 32           |
| Traballo tutelado                       | 2             | 32                 | 34           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 8                  | 10           |
| Exame de preguntas obxectivas           | 2             | 8                  | 10           |

\*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/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. |
| Prácticas de laboratorio | Propostas de exercicios ou casos prácticos sobre a materia obxecto de estudo, a desenvolver polo estudante, con resolución guiada polo profesor na aula.                           |
| Traballo tutelado        | Realización e presentación dun traballo práctico relacionado cos contidos da materia   |

## Atención personalizada

| <b>Metodoloxías</b>      | <b>Descrición</b>  |
|--------------------------|--|
| Lección maxistral        | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo.   |
| Prácticas de laboratorio | Propostas de exercicios ou casos prácticos sobre a materia obxecto de estudo, a desenvolver polo estudante, con resolución guiada polo profesor na aula. |
| Traballo tutelado        | Realización e presentación dun traballo práctico relacionado cos contidos da materia   |

## **Avaliación**

|   | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |             |
|---|---|---------------|------------------------|-------------|
| Traballo tutelado                       | Realización e presentación dun traballo práctico relacionado cos contidos da materia  | 15            |                        |             |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen exercicios ou casos prácticos. Os alumnos deben resolver ou desenvolver os exercicios ou casos en base aos coñecementos que teñen sobre a materia. | 34            | CB3                    | CE4<br>CE25 |
| Exame de preguntas obxectivas           | Proba tipo test e/ou de preguntas curtas sobre aspectos concretos dos contidos da materia. Os alumnos/as deben responder de maneira directa e breve en base aos coñecementos que teñen sobre a materia.           | 51            | CB3                    | CE4<br>CE25 |

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

### **Avaliación continua**

Para superar a materia por avaliación continua, o alumno/a deberá superar as prácticas, un traballo práctico individual ou en grupo, e o exame final.

Para superar as prácticas, o alumno/a deberá asistir, e presentar as memorias correspondentes, a aquelas prácticas que sexan consideradas obrigatorias polo profesorado ao longo do curso. As memorias presentadas deberán reunir a calidade suficiente a xuízo do profesorado para poder superar as prácticas. No caso de falta de asistencia ás prácticas obrigatorias, o alumno/a deberá presentar igualmente as memorias correspondentes, e ademais elaborar e aprobar un traballo compensatorio relacionado con cada práctica á que non asistira, indicado polo profesor/a correspondente.

Ademais, o alumno/a deberá elaborar de forma individual ou en grupo (o número de persoas será indicado polo profesorado), e expoñer ao final do curso, un traballo práctico, que será plantexado polo profesor/a correspondente ao comezo do curso. En caso de aprobar este traballo, a nota obtida suporá un 15% da calificación total.

O alumno/a que teña pendente o traballo práctico da materia, poderá recuperalo unicamente na convocatoria de xuño.

Ademais, o alumno/a deberá superar o exame final da materia, cunha parte teórica (60% da nota), composta por un test e/ou preguntas de resposta curta, e outra práctica (exercicios, 40% da nota).

Previamente ao exame final farase unha proba de seguemento, cara á metade do curso, que será liberatoria, da materia incluída nela, para o exame final. Esta proba terá unha parte teórica (60% da nota), composta por un test e preguntas de resposta curta, e outra práctica (exercicios, 40% da nota)

### **Convocatorias oficiais**

O alumno/a terá que presentarse a un exame final, cunha parte teórica (60% da nota), composta por un test e preguntas de resposta curta, e outra práctica (exercicios, 40% da nota).

O alumno/a que teña superadas as prácticas e o traballo, e que teña superada a proba de seguemento intermedia, fará unha proba reducida correspondente á materia restante, cunha parte teórica (60% da nota) e outra práctica (exercicios, 40% da nota).

O alumno/a que teña superadas as prácticas e o traballo, e non teña superada a proba de seguemento intermedia, fará unha proba reducida correspondente a todo o contido da materia, cunha parte teórica (60% da nota) e outra práctica (exercicios, 40% da nota).

O alumno/a que non supere as prácticas e/ou non presente o traballo da materia, fará unha proba con valor do 100% da nota (60% para a parte teórica e 40% para a parte práctica), con independencia de que teña superada ou non a proba de seguemento intermedia no seu momento.

### **Aclaracións**

A calificación final calcularase a partires das notas das distintas probas, tendo en conta a ponderación destas:

- Probas: 85% da calificación final.
- Traballo práctico: 15% da calificación final.

Dentro de cada proba:

- Parte teórica: 60%
- Parte práctica (exercicios): 40%

De calquer xeito, para superar a materia é condición necesaria superar tódalas partes sen que ningunha das notas sexa inferior a 4 (nota mínima para compensar) e ter unha media de aprobado (nota igual ou superior a 5). Nos casos en que a nota media sexa igual ou superior a 5 pero nalgunha das partes non se acade o valor mínimo de 4, a calificación final será de suspenso.

A xeito de exemplo, un alumno/a que obteña as seguintes calificacións: 8 e 3, estaría suspenso, aínda que a nota media da un valor superior a 5, xa que ten unha nota inferior a 4 nunha das partes. Nestes casos, a nota que se reflectirá na acta será "suspenso (4,0)".

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 a calificación global será de [suspenso (0,0)].

### Compromiso ético

Espérase que o alumno/a presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno/a non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a calificación global no presente curso académico será de [suspenso (0,0)].

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

- CAMISÓN, C.; CRUZ, S.; GONZÁLEZ, T., **Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas**, Pearson-Prentice Hall, Madrid,
- DEMING, W.E., **Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis**, Ediciones Díaz de Santos, S.A., Madrid,
- BESTERFIELD, D.H., **Control de Calidad**, 8ª, Pearson-Prentice Hall, 2009
- SEOÁNEZ CALVO, M. y ANGULO AGUADO, I., **Manual de Gestión Medioambiental de la Empresa: Sistemas de Gestión Medioambiental, Auditorías Medioambientales, Evaluaciones de Impacto Ambiental.**, Díaz de Santos, Madrid,
- CUADERNOS IMPIVA, **Aspectos medioambientales. Identificación y evaluación**, AENOR/IMPIVA, Valencia,
- IHOBE, **Guía de Indicadores Medioambientales para la Empresa**, IHOBE, País Vasco,
- ISHIKAWA, K., **Introducción al control de calidad**, Díaz de Santos,
- AENOR, **UNE-EN ISO 9001:2015**, AENOR,
- AENOR, **UNE-EN ISO 14001:2015**, AENOR,
- ISO, **ISO 45001:2018**, AENOR, 2018

#### Bibliografía Complementaria

- CUATRECASAS, L., **Gestión Integral de la Calidad. Implantación, Control y Certificación**, PROFIT Editorial,
- BELLAICHE, M., **Después de la certificación ISO 9001**, AENOR Ediciones, Madrid,
- GONZÁLEZ GAYA, C.; DOMINGO NAVAS, R.; SEBASTIÁN PÉREZ, M.A., **Técnicas de mejora de la calidad**, UNED, Madrid,
- GRYNA, F.M.; CHUA, R.C.H.; DEFEQ, J.A., **Método Juran. Análisis y Planeación de la calidad**, McGraw-Hill, México D.F.,
- HAYES, B.E., **Cómo medir la satisfacción del cliente. Desarrollo y utilización de cuestionarios**, Ediciones Gestión 2000, S.A., Barcelona,
- JONQUIÈRES, M., **Manual de auditoría de los sistemas de gestión**, AENOR Ediciones, Madrid,
- JURAN, J.M.; BLANTON, A., **Manual de Calidad**, McGraw-Hill, México D.F.,
- KUME, H., **Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad**, Editorial Norma, S.A., Bogotá,
- MONTGOMERY, D., **Control Estadístico de la Calidad**, Limusa Wiley,
- PRADO PRADO, J.C.; GARCÍA ARCA, J.; FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, A.J., **Manual de Gestión Productiva**, 1, Reprogalicia Ediciones, S.L., 2016
- SÁNCHEZ-TOLEDO, A.; FERNÁNDEZ, B., **Cómo implantar con éxito OHSAS 18001**, AENOR Ediciones, Madrid,
- CONFEDERACIÓN CANARIA DE EMPRESARIOS, **Manual de Prevención de Riesgos Laborales. 660 Preguntas y Respuestas sobre la Prevención**, Confederación Canaria de Empresarios, CEOE,
- <http://http://gio.uvigo.es/asignaturas/gcss>,
- [www.aec.es](http://www.aec.es),
- [www.aenor.es](http://www.aenor.es),
- [www.iso.ch](http://www.iso.ch),

[www.belt.es](http://www.belt.es),  
<http://www.cmati.xunta.es/>,  
<http://www.clubexcelencia.org/>,  
[http://ec.europa.eu/environment/emas/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm),  
[www.enac.es](http://www.enac.es),  
<http://www.insht.es>,  
UNE (AENOR),

---

## **Recomendacións**

---

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

Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría/V04M141V01210

---

### **Outros comentarios**

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia (Comisión Permanente da EII, 12 de xuño de 2015).

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>          |  |          |       |              |
|---------------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Deseño e Cálculo de Estruturas</b> |  |          |       |              |
| Materia                               | Deseño e Cálculo de Estruturas   |          |       |              |
| Código                                | V04M141V01325  |          |       |              |
| Titulación                            | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                           | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                       | 3  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición                    | Castelán   |          |       |              |
| Departamento                          |  |          |       |              |
| Coordinador/a                         | Badaoui Fernández, Aida  |          |       |              |
| Profesorado                           | Badaoui Fernández, Aida  |          |       |              |
| Correo-e                              | aida@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                                   |  |          |       |              |
| Descrición xeral                      | Deseño e cálculo de diferentes tipoloxías estruturais ante distintos tipos de accións. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |  |
|---------------------|--|
| Código              |  |
| CB2                 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.   |
| CB4                 | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.  |
| CB5                 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.  |
| CE1                 | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.  |
| CE7                 | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |
| CE8                 | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| CE10                | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.   |
| CE11                | CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.  |
| CE30                | CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.  |
| CT3                 | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .                                    |
| CT9                 | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.   |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>   |  |
|--|--|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias   |
| Coñecemento e capacidade de aplicación de diversos métodos de cálculo de estruturas  | CB2<br>CE1<br>CE7<br>CE30<br>CT3                       |
| Coñecemento das diferentes tipoloxías estruturais e capacidade para elixir a máis adecuada para diferentes problemas estruturais | CB2<br>CB5<br>CE1<br>CE8<br>CE10<br>CE30<br>CT3<br>CT9 |

| <b>Contidos</b>                           |  |
|---|--|
| Tema                                      |  |
| Introdución                               | Definición de estrutura<br>Recordatorio de tipos de accións<br>Resistencia e rixidez<br>Tipos de estruturas<br>Fases do proceso de deseño e construción de estruturas  |
| O deseño de estruturas                    | Obxectivo<br>Etapas<br>Deseño optimizado: Análise e síntese<br>Método dos estados límite<br>Análises con modelos   |
| Conceptos básicos de teoría de estruturas | Obxecto<br>Tipos de problemas<br>Ecuacións de equilibrio e compatibilidade. Lei de comportamento.<br>Estabilidade. Tipos<br>Métodos de análises<br>Hipóteses   |
| Cargas móbiles                            | Liñas de influencia en estruturas isostáticas e hiperestáticas<br><br>Diagramas de efectos máximos   |
| Estruturas de nós articulados             | Xeneralidades:<br>Cálculo de esforzos en estruturas *isostáticas<br>Cálculo de desprazamentos<br>Estruturas *hiperestáticas  |
| Estruturas de nós ríxidos                 | Análise de estruturas *isostáticas e *hiperestáticas. Métodos de deformacións compatibles, traballo mínimo, pendente-desviación, distribución de momentos.<br>*Simplificacións por *simetrías e *antisimetrías |
| Introdución ao cálculo matricial          | Matriz de rixidez elemental<br>Matriz de rixidez de estruturaa<br>Cálculo de desprazamentos<br>Cálculo de reaccións<br>Cálculo de esforzos   |

### **Planificación**

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Resolución de problemas                 | 18            | 18                 | 36           |
| Estudo previo                           | 0             | 18                 | 18           |
| Lección maxistral                       | 6             | 6                  | 12           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 7                  | 9            |

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

### **Metodoloxía docente**

|                         | Descrición   |
|-------------------------|--|
| Resolución de problemas | Cada semana dedicarase un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.  |
| Estudo previo           | Actividades previas ás clases de aula e/ou laboratorio.<br><br>Exporanse exercicios de entrega obrigatoria, cuxa finalidade é o mellor aproveitamento da clase de aula e/ou laboratorio que terá lugar con posterioridade á súa entrega. |
| Lección maxistral       | Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno.  |

### **Atención personalizada**

| Metodoloxías | Descrición |
|--------------|------------|
|              |            |



Resolución de problemas Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. O profesorado informará o horario dispoñible a comezos de curso en Secretaría Virtual. Calquera alteración no mesmo comunicárase na sección de Anuncios da plataforma de teledocencia.

| <b>Avaliación</b>                       |  |               |                        |                                   |            |
|---|--|---------------|------------------------|-----------------------------------|------------|
|   | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |                                   |            |
| Estudo previo                           | O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia solicitada no estudo ou actividade previo.                | 15            | CB2<br>CB4<br>CB5      | CE1<br>CE7<br>CE10<br>CE30        | CT3<br>CT9 |
|   | Indicárase en cada caso a maneira de levalo a cabo (de maneira individual ou en grupo) e de presentalo (forma oral ou escrita)                             |               |                        |                                   |            |
|   | Puntuarase de 0 a 10. Para que se some á nota obtida no exame será necesario obter en leste unha puntuación de 4 sobre 10 ou superior.                     |               |                        |                                   |            |
|   | A cualificación obtida será a mesma na 1ª e en 2ª oportunidade da convocatoria do curso.   |               |                        |                                   |            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves. | 85            | CB2<br>CB4             | CE1<br>CE7<br>CE8<br>CE11<br>CE30 | CT3        |
|   | A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.   |               |                        |                                   |            |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Para superar a materia será necesario obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10. O alumno que teña aprobada a renuncia á avaliación continua poderá presentarse ao exame final que terá un peso do 100% da nota. Nesta proba valoráranse as competencias do conxunto da materia.

Durante o presente curso gardarase a cualificación obtida na parte de avaliación correspondente a Estudos/Actividades previos no curso anterior (15% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao comezo de curso.

A data e os lugares de realización dos exames de todas as convocatorias fixaraos o centro antes do inicio de curso e faraos públicos.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, etc.), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese caso, a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

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

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

Hibbeler, R.C., **Análisis estructural**, 8ª,

Timoshenko; Young, **Teoría de las estructuras**, 8ª, 1985

### **Recomendacións**

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

Construción, Urbanismo e Infraestruturas/V04M141V01120

**Outros comentarios**

---

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

No caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Aplicacións Industriais de Máquinas Eléctricas**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Aplicacións Industriais de Máquinas Eléctricas  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01326   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Pérez Donsión, Manuel   |          |       |              |
| Profesorado        | Pérez Donsión, Manuel   |          |       |              |
| Correo-e           | donsion@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                | <a href="http://www.donsion.org">http://www.donsion.org</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral   | A materia *AIME, ten como obxectivos principais: o adquirir coñecementos básicos sobre o funcionamento e estrutura dos *accionamientos eléctricos, coñecer os distintos modos de control electrónico das máquinas eléctricas, coñecer os criterios de selección de máquinas eléctricas e do correspondente control no ámbito da súa aplicación como *accionamiento eléctrico no ámbito industrial |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CE3    | CET3. Realizar investigación, desenvolvemento e innovación en produtos, procesos e métodos.   |
| CE12   | CT11. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.   |
| CE17   | CT16. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.   |
| CT1    | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT2    | ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.   |
| CT4    | ABET-d. A capacidade para actuar en equipos multidisciplinares.   |
| CT11   | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.  |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
|---|--------------|
| - Adquirir coñecementos básicos sobre o funcionamento e a estrutura dos *accionamientos eléctricos.   | CB2          |
| -Coñecer os distintos modos de control electrónico das máquinas eléctricas.   | CB3          |
| -Coñecer os criterios de selección das máquinas eléctricas e do correspondente control no ámbito da súa aplicación, como *accionamiento eléctrico no ámbito industrial. | CE3          |
|   | CE12         |
|   | CE17         |
|   | CT1          |
|   | CT2          |
|   | CT4          |
|   | CT11         |

**Contidos**

|      |  |
|------|--|
| Tema |  |
|------|--|

## 1. INTRODUCCIÓN Aos \*ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS E CONTROL DAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS

- Variación de velocidade. Introducción
- Características da forza \*motriz de orixe eléctrica
- Estrutura Xeral dos \*accionamientos eléctricos a velocidade variable
- Campos de aplicación dos \*accionamientos eléctricos a velocidade variable
- Importancia de realizar un estudo \*particularizado
- Motores a utilizar para os \*accionamientos eléctricos a velocidade variable
- Interese Económico dos \*accionamientos eléctricos a velocidade variable
- Outras vantaxes da variación de velocidade
- Inconvenientes dos \*variadores de velocidade
- Vantaxes e inconvenientes dos \*semiconductores de potencia
- Obxectivos que se perseguen coa variación de velocidade
- Tecnoloxías e condicionantes na variación de velocidade
- Esixencias mecánicas
- Fases dun movemento
- Dinámica da combinación motor-carga
- A variación de velocidade segundo as esixencias dinámicas e de precisión
- O catro \*cuadrantes
- Tipos de cargas segundo o par resistente
- Regulación de velocidade. Estado actual

---

## 2. MOTORES ELÉCTRICOS

- Clasificación e detalles diferenciais das máquinas de corrente alterna
  - O motor \*síncrono
  - O motor \*síncrono de imáns permanentes
  - Imáns permanentes (\*NdFeB e outros)
  - \*Composites magnéticos brandos (\*SMCs)
  - Técnicas de fabricación
  - Principio de funcionamento dos motores \*asíncronos
  - Aspectos construtivos da máquina \*asíncrona
  - Circuito equivalente
  - Balance de potencias
  - Curvas características
  - Arranque.
  - Regulación da velocidade.
  - Freado
  - Motores de indución en réxime dinámico
  - Modelos da \*MA con consideración da saturación
  - \*Modelización dos efectos da saturación
  - Variables de estado: correntes de \*estator e \*rotor. Modelo 1.
  - Variables de estado: os fluxos de \*estator e \*rotor. Modelo 2.
  - Variables de estado: a corrente de \*estator e o fluxo \*magnetizante. Modelo 3.
  - Variables de estado: as correntes de \*estator e o fluxo do \*rotor. Modelo 4.
  - Variables de estado: a corrente de \*estator e a \*magnetizante. Modelo 5.
  - Motores de corrente continua
-

3. REGULACIÓN DE VELOCIDADE E CONTROL DE PAR DOS MOTORES DE \*C.\*C.
- Estrutura xeral dun \*accionamiento regulado. Tipos de \*convertidores
  - \*Cuadrantes de funcionamento \*do un \*accionamiento regulado
  - Fundamento sobre a regulación de velocidade en motores de cc
  - \*Rectificadores \*monofásicos non controlados
  - \*Rectificadores \*trifásicos non controlados
  - \*Rectificadores \*monofásicos totalmente controlados
  - \*Rectificadores \*trifásicos totalmente controlados
  - Comparación entre os distintos tipos de \*rectificadores
  - \*Convertidores \*reversibles baseados en \*rectificadores controlados
  - \*Troceadores ("Choppers" dun só \*cuadrante
  - Freado e \*reversibilidade de \*accionamientos con \*troceadores
  - Criterios de selección para \*accionamientos eléctricos
  - Aplicación dos \*choppers á tracción eléctrica
  - \*Bucles de control para o \*accionamiento de motores de cc
  - Funciones xerais nun \*bucle de control
  - Tipos de \*bucles de control. Regulación en \*bucles converxentes
  - Tipos de \*bucles de control. \*Bucles en ferverza
  - Descrición xeral e propiedades dos elementos integrantes dos \*bucles de control para os \*accionamientos de cc.
  - \*Accionamiento dun \*cuadrante sen enfracuementamento de campo
  - \*Accionamiento de catro \*cuadrantes con investimento de campo
  - \*Accionamiento en catro \*cuadrantes con investimento do inducido
  - \*Accionamiento de catro \*cuadrantes con \*convertidor \*reversible en \*antiparalelo
  - Análise da influencia dos parámetros do \*bucle de control

4. REGULACIÓN DE VELOCIDADE E CONTROL DE PAR DOS MOTORES DE \*C.A.
- Revisión dos conceptos básicos sobre os motores \*asíncronos
  - Variación do par dun motor \*asíncrono coa tensión de alimentación
  - O motor \*asíncrono alimentado en corrente
  - Introducción á variación de velocidade dos motores de \*ca
  - O motor \*asíncrono alimentado a frecuencia variable
  - Inversores \*VSI \*trifásicos
  - Inversores CSI \*trifásicos \*autoconmutados
  - Inversores \*PWM \*trifásicos
  - \*Cicloconvertidores \*trifásicos
  - \*Bucles de control para \*accionamientos de motores de \*ca
  - Características xerais dos \*bucles de control para \*accionamientos de \*ca
  - Fundamentos de control do motor \*asíncrono ( $*V/*f=cte$ ).
  - Zonas de traballo no control do motor \*asíncrono
  - Control de \*bucle pechado do motor \*asíncrono a fluxo constante
  - Control \*vectorial
  - Aplicacións do control \*vectorial

5. REGULACIÓN DE VELOCIDADE DOS MOTORES ELÉCTRICOS ESPECIAIS
- Motores de \*reluctancia \*autoconmutados (\*SRM)
  - Control do par medio
  - Control do par instantáneo
  - Control directo do par instantáneo
  - Estimación \*on-line do par instantáneo
  - Control sen sensores de posición
  - Tendencias do control dun \*SRM
  - Vantaxes e inconvenientes do \*SRM
  - Principais aplicacións comerciais do \*SRM
  - Regulación de velocidade dos motores \*síncronos de imáns permanentes
  - Regulación de velocidade do motores paso a paso
  - Selección do \*accionamiento eléctrico máis apropiado para unha aplicación concreta

### Planificación

|                             | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral           | 30            | 39                 | 69           |
| Prácticas con apoio das TIC | 15            | 21                 | 36           |

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

### Metodoloxía docente

|                   | Descrición   |
|-------------------|--|
| Lección maxistral | Presentación e xustificación dos contidos teóricos |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Lección maxistral           | O profesor impartirá na aula asignada a lección, utilizando como ferramentas o *Power *Point, a lousa e vídeos e responderá a todas as preguntas que sobre a mesma faganlle os alumnos. Calquera consulta posterior realizarase dentro das horas de *tutoría habilitadas ao efecto polo profesor para o primeiro cuadrimestre. No segundo cuadrimestre acordarase previamente co alumno a data e hora máis apropiada   |
| Prácticas con apoio das TIC | O profesor, utilizando as potencialidades do *MATLAB/*SIMULINK, establecerá modelos de sistemas eléctricos con máquinas eléctricas, e tratará de que os alumnos vexan o comportamento das mesmas ante diferentes incidencias e perturbacións en diferentes puntos do sistema eléctrico, así como ante diferentes métodos de regulación de velocidade. Os alumnos de forma individual *implementarán eses modelos e outros similares para comprobar que os resultados obtidos son razoables e comparables cos obtidos polo profesor e outros compañeiros. Calquera consulta posterior realizarase dentro das horas de *tutoría habilitadas ao efecto polo profesor para o primeiro cuadrimestre. No segundo cuadrimestre acordarase previamente co alumno a data e hora máis apropiada. |

### Avaliación

|                             | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|-----------------------------|--|---------------|------------------------|
| Lección maxistral           | Avaliarase a docencia teórica, basicamente mediante avaliación continua, e para aqueles alumnos que non superen a avaliación continua, realizarase un exame final a base de preguntas curtas ou preguntas tipo test. A esta parte asígnaselle un peso de catro puntos sobre dez (4/10). Para superar a materia é preciso obter nesta parte un mínimo do 40%, é dicir 1,6/10. | 40            | CB2 CE12 CT1 CE17      |
| Prácticas con apoio das TIC | Avaliáse os traballos dirixidos de simulación, basicamente utilizando o *MATLAB/*SIMULINK, e as memorias de prácticas presentadas. A esta parte asígnaselle un peso de catro puntos sobre dez (4/10). Para superar a materia é preciso obter nesta parte un mínimo do 40%, é dicir 1,6/10.   | 40            | CB2 CE12 CT11 CE17     |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Jesús Fraile Mora, **Máquinas Eléctricas**, 7ª edición, 2015,

#### Bibliografía Complementaria

Jean Bonal, **Accionamientos Eléctricos a velocidade variable**, 1999,

B.K. Bose, **Power Electronic and AC Drives**, 1986,

I. Zamora Belver, **Introducción a los accionamientos eléctricos a velocidade variable**, 1995,

W. Leonhard, **Control of Electrical Drives**, 1985,

G. Séguier, **Électronique de Puissance: fontions de base, principales applications**, 6ª edición, 1990,

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Xestión e Calidade da Enerxía Eléctrica/V04M141V01343

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Ampliación de Electrotecnia/V04M141V01101

### Outros comentarios

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxías para a Comunicación e Mellora de Deseño**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Tecnoloxías para a Comunicación e Mellora de Deseño   |          |       |              |
| Código             | V04M141V01327   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición |   |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Bouza Rodríguez, José Benito  |          |       |              |
| Profesorado        | Bouza Rodríguez, José Benito  |          |       |              |
| Correo-e           | jbouza@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral   | <p>O obxectivo xeral desta materia é orientar ao alumno a partir do coñecemento dos principios de deseño no entorno da enxeñaría, e a través do do manexo e aplicación das ferramentas CAD integradas no CAE, concibidas para o deseño e desenvolvemento do produto.</p> <p>Os obxectivos específicos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Saber manexar a información gráfica no formato adecuado.</li> <li>* Ter a capacidade para a avaliación e mellora dos deseños.</li> <li>* Coñecer as ferramentas e tecnoloxías CAD orientadas ao produto.</li> <li>* Comprender como se realiza a xestión do ciclo de vida do produto na estrutura de datos da empresa.</li> <li>* Adquirir habilidades no manexo de sistemas de modelado de sólidos.</li> <li>* Adquirir criterio para seleccionar as tecnoloxías e ferramentas apropiadas en cada caso para o deseño asistido, a fabricación automatizada, a definición e a comunicación do produto.</li> <li>* Adquirir conceptos e destrezas para xeración de planos e documentos a partir de xeometrías tridimensionais.</li> </ul> |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB1    | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.   |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE3    | CET3. Realizar investigación, desenvolvemento e innovación en produtos, procesos e métodos.   |
| CE7    | CET7. Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en entornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares.  |
| CE8    | CET8. Ser capaz de integrar coñecementos e enfrontarse a la complexidade de formular xuízos a partir de una información que, sendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.        |
| CE9    | CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.   |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |
| CE13   | CTI2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.   |
| CT2    | ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.   |
| CT3    | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .   |
| CT4    | ABET-d. A capacidade para actuar en equipos multidisciplinares.   |
| CT5    | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |

CT8 ABET-h. A ampla educación necesaria para comprender o impacto das solucións de enxeñería no contexto global, económico, ambiental e social.

CT10 ABET-j. Un coñecemento de cuestións contemporáneas.

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias                                   |
|---|--|
| Manexo da información gráfica no formato adecuado.  | CB2<br>CB4<br>CE8<br>CE9<br>CT5                |
| Destreza na elaboración e manipulación dos diferentes tipos de modelos e prototipos que facilitan a comunicación.                 | CB4<br>CE8<br>CE9                              |
| Coñecemento da metodoloxía para a análise funcional, a análise do valor e o despregue da calidade.                                | CB1<br>CB2<br>CB5                              |
| Aprovechamiento dos recursos dispoñibles para a comunicación do produto, o sua promoción e o fortalecemento da imaxe corporativa. | CB4<br>CE9<br>CT4                              |
| Capacidade para a avaliación e mellora dos deseños.   | CB1<br>CB2<br>CB5<br>CE3<br>CE8<br>CE10<br>CT4 |
| Coñecemento de técnicas para a mellora continua de deseños.   | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB5<br>CE10<br>CT5<br>CT8 |
| Coñecer as ferramentas e tecnoloxías CAD orientadas ao produto.   | CE7<br>CE13<br>CT10                            |
| Comprender como se realiza a xestión do ciclo de vida do produto na estrutura de datos da empresa.                                | CB2<br>CE8<br>CT5                              |
| Adquirir habilidades no manexo de sistemas de modelado de sólidos.  | CE3<br>CE13<br>CT3<br>CT10                     |
| Adquirir conceptos e destrezas para a xeración de planos e documentos a partir de xeometrías tridimensionais.                     | CB4<br>CE9<br>CT2<br>CT4                       |

### Contidos

| Tema  |   |
|---|---|
| 1. GRÁFICOS POR COMPUTADOR                  | 1.1 Introducción. Representación dixital do produto<br>1.2 Sectores básicos<br>1.3 Sectores de aplicación   |
| 2. TECNOLOXÍAS BASEADAS NO COMPUTADOR (CAx) | 2.1 Tecnoloxías que interveñen nas distintas etapas da vida dun produto (CAx)<br>2.2 Tecnoloxías CAD<br>2.3 Tecnoloxías CAE<br>2.3.1 MEF  |
| 3. O MODELADO DE SÓLIDOS                    | 3.1 Conceptos básicos.<br>3.2 Modelado de superficies.<br>3.3 Modelado de sólidos.<br>3.3.1 Métodos para a creación<br>3.3.2 Métodos para a representación<br>3.4 Modelos híbridos. |



|   |   |
|---|---|
| 4. DESEÑO PARA A FABRICACIÓN E A ENSAMBLAXE (DfMA)                      | 4.1 Características.<br>4.2 Metodoloxía.<br>4.3 Guías<br>4.3.1 Guías básicas<br>4.3.2 Guías en función do manexo<br>4.3.3 Guías en función da inserción e fixación  |
| 5. FUNDAMENTOS BIOMECÁNICOS DO DESEÑO ERGONÓMICO                        | 5.1 Introducción á Enxeñería Biomecánica.<br>5.2 Biomecánica do óso e da columna lumbar.<br>5.3 Ergonomía.<br>5.4 Factores biomecánicos que inflúen no deseño.<br>5.5 Factores ergonómicos a ter en conta no deseño.  |
| 6. DESEÑO ERGONÓMICO DE PRODUCTOS E PROCESOS                            | 6.1 Ergonomía de produto.<br>6.2 Ergonomía do posto de traballo.<br>6.3 Deseño para a prevención de lesións ergonómicas no posto de traballo.<br>6.4 Deseño para a prevención de lesións no manexo de cargas.   |
| 7. A ESTÉTICA NO DESEÑO   | 7.1 Fundamentos da estética<br>7.2 Factores que inflúen na estética<br>7.2.1 O color no deseño<br>7.2.2 A forma e a proporción<br>7.2.2.1 A proporción áurea<br>7.3 Aspectos no deseño para que sexa máis estético<br>7.4 O deseño gráfico  |
| 8. PRESENTACIÓN, COMUNICACIÓN E PROMOCIÓN DO PRODUCTO                   | 8.1 Presentación do produto. Etiquetado y envase.<br>8.2 A distribución. O packaging.<br>8.3 A Comunicación na empresa. Identidade Corporativa.<br>8.4 Tecnoloxías para a Comunicación e promoción do produto. Interfaces gráficas.<br>8.5 As TICs.   |
| 9. PROTECCIÓN DOS DESEÑOS   | 9.1 Patentes, modelos de utilidade, deseños industriais, marcas.<br>9.2 Patente nacional, europea e internacional.<br>9.3 Redacción de patentes.<br>9.4 Procedemento para a obtención de patentes. Pasos, requisitos, taxas.<br>9.5 A OEPM, o BOPI.   |
| PRÁCTICAS<br>Deseño/redeseño dun produto a realizar durante as sesións. | 1. Panorámica das ferramentas actuais.<br>2. Adestramento co programa base.<br>3. Selección do produto a desenvolver.<br>4. Elaboración das especificacións do produto. Parámetros ergonómicos.<br>5. Creación de modelos. Compoñentes e ensamblaxe.<br>6. Animación. Simulacións.<br>7. Avaliación e selección de opcións<br>8. Deseño da comunicación para o produto<br>9. Presentación do produto.<br>10. Documentación, exposición e entrega. |

| <b>Planificación</b>                    |               |                    |              |
|---|---------------|--------------------|--------------|
|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                       | 20            | 30                 | 50           |
| Prácticas con apoio das TIC             | 16            | 24                 | 40           |
| Seminario                               | 2             | 1                  | 3            |
| Traballo tutelado                       | 1             | 12.5               | 13.5         |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 3             | 0                  | 3            |
| Traballo                                | 1             | 2                  | 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          | Sesión maxistral con participación activa dos estudantes. Cada unidade temática será presentada polo profesor empregando os recursos audiovisuais apropiados e complementada cos comentarios que os estudantes realicen en base á bibliografía recomendada ou ás ideas novas que poidan xurdir. |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Prácticas con apoio das TIC | Propónse a realización dun traballo práctico consistente no desenvolvemento dun produto, a desenvolver ao longo do curso, que require de horas en casa ademais do apoio das sesións creativas en grupo e das titorías. O nivel de dificultade depende da elección do alumno en función da súa dispoñibilidade e ambición. Efectuaranse diversas entregas parciais durante o proceso seguido e finalmente a documentación completa do produto. Preferentemente orientarase ao desenvolvemento dun novo produto. Todo o proceso estará coordinado polo profesor desde a elección inicial do traballo a realizar. |
| Seminario                   | Realización de actividades de reforzo á aprendizaxe mediante a resolución tutelada de maneira grupal de supostos prácticos vinculados á problemática de calquera das etapas no desenvolvemento do produto. Durante os cales se poida valorar a actitude e capacidade do alumnado en cada fase do proceso.  |
| Traballo tutelado           | Tanto o traballo principal como cada unha das súas fases transcorrerán en contacto permanente entre os membros de cada grupo e a coordinación do profesor.   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición  |
|-------------------|---|
| Traballo tutelado | O alumno disporá de atención personalizada en titorías, tanto presencial como mediante teléfono ou e-mail. Na plataforma Faitic colocarase o temario e demais información en formato electrónico. |
| Probas            | Descrición  |
| Traballo          | O alumno disporá de atención personalizada en titorías, tanto presencial como mediante teléfono ou e-mail. Na plataforma Faitic colocarase o temario e demais información en formato electrónico. |

### Avaliación

|   | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas   |
|---|--|---------------|--|
| Lección maxistral                       |  | 0             | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB4<br>CB5  |
| Prácticas con apoio das TIC             |  | 0             | CE3 CT2<br>CE7 CT3<br>CE8 CT4<br>CE9 CT5<br>CE10 CT8<br>CE13 CT10        |
| Traballo tutelado                       |  | 0             | CE3 CT2<br>CE7 CT3<br>CE8 CT4<br>CE9 CT5<br>CE10 CT8<br>CE13 CT10        |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Probas sobre a teoría impartida ao longo do curso. A extensión da proba pode depender do temario que entre, e poden ser tipo test. | 50            | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB4<br>CB5  |
| Traballo                                | Traballo sobre o desenvolvemento dun produto, a desenvolver durante as sesións prácticas e con apoio das titorías.                 | 50            | CB4<br>CE3 CT2<br>CE7 CT3<br>CE8 CT4<br>CE9 CT5<br>CE10 CT8<br>CE13 CT10 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Na modalidade de avaliación continua os alumnos superan a asignatura si alcanzan a puntuación de cinco puntos sen necesidade de realizar a proba da convocatoria ordinaria. Esíxese un mínimo do 40% da nota máxima en cada parte.

A modalidade de avaliación continua será liberatoria, debendo recuperar unicamente, tanto na convocatoria ordinaria como na de Xullo, aquelas partes non superadas ao longo do proceso de avaliación continua. Tamén poderán presentarse ao exame final completo quen, aínda habendo superando a materia na modalidade de avaliación continua, desexen modificar a cualificación obtida.

Os alumnos que non superen a asignatura por avaliación continua deberán de realizar unha proba final que contemplará a

totalidade dos contidos da asignatura, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas de resposta curta e/ou longa, resolución de problemas e desenvolvemento de supostos prácticos.

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).

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Lidwell, William; Holden, Kritina ; Butler, Jill, **Principios Universales de Diseño**, Blume (Naturart), 2011

Lidwell, William; Holden, Kritina ; Butler, Jill, **Universal Principles of Design**, Rockport Publishers, 2010

Boothroyd, G., et al., **Product design for manufacture and assembly**, 3ª, CRC Press, 2011

Nordin, Margareta; Frankel, Víctor, **Biomecánica Básica del Sistema Musculoesquelético**, 3ª, McGraw Hill Interamericana, 2004

### **Bibliografía Complementaria**

Ulrich K.T; Eppinger S.D, **Diseño y desarrollo de productos**, 5ª, MacGraw\_Hill Interamericana, 2013

Farrer Velázquez, F.; et al., **Manual de ergonomía**, Mapfre DL, 1997

Mondelo, P.R; et al., **Ergonomía**, Ediciones UPC, 2001

Nordin, Margareta; Frankel, Víctor, **Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System**, 4ª, Wolters Kluwer, 2012

De Fusco, R., **Historia del diseño**, Santa & Cole, D.L., 2005

Ivárez, J.M., **La gestión del diseño en la empresa**, McGraw-Hill, 2000

Sanz, F., Lafargue, J., **Diseño industrial. Desarrollo del producto**, Thomson (Ed. Paraninfo), 2002

---

## **Recomendacións**

### **Materias que continúan o temario**

Traballo Fin de Máster/V04M141V01402

### **Materias que se recomenda cursar simultáneamente**

Deseño Industrial/V04M141V01314

---

## **Outros comentarios**

Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |  |          |       |              |
|------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Instalacións Térmicas</b> |  |          |       |              |
| Materia                      | Instalacións Térmicas                        |          |       |              |
| Código                       | V04M141V01328                                |          |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial |          |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS                                | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 4.5  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición           | Castelán                                     |          |       |              |
| Departamento                 |  |          |       |              |
| Coordinador/a                | Míguez Tabarés, José Luis                    |          |       |              |
| Profesorado                  | Míguez Tabarés, José Luis                    |          |       |              |
| Correo-e                     | jmiguez@uvigo.es                             |          |       |              |
| Web                          |  |          |       |              |
| Descrición xeral             |  |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CB4                 | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5                 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE1                 | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE9                 | CET9. Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.   |
| CE10                | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |
| CT1                 | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT3                 | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade . |
| CT5                 | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |
| CT11                | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>  |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias                      |
| Coñecer os procesos de cálculo das cargas térmicas para sistemas de climatización   | CB4                               |
| Coñecer e comprender os diversos sistemas e equipos utilizados nos sistemas de climatización, tanto de calor como de climatización                                    | CB5<br>CE1                        |
| Coñecer e comprender os equipos de xeración de calor e/ou frío utilizados en *sis temas de climatización  | CE9                               |
| Adquirir os coñecementos básicos necesarios para o deseño e cálculo de sistemas de climatización e para a selección e *dimensionamiento dos seus diversos compoñentes | CE10<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

| <b>Contidos</b>          |   |
|--------------------------|---|
| Tema                     |   |
| Cálculo de cargas        | instalacións de calor industrial<br>instalacións de frío industrial |
| Cálculo de equipos       | producción de calor industrial<br>producción de frío industrial     |
| Selección de compoñentes | instalacións de calor industrial<br>instalacións de frío industrial |

| <b>Planificación</b>    |               |                    |              |
|-------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Resolución de problemas | 12.5          | 20                 | 32.5         |
| Estudo de casos         | 10            | 25                 | 35           |

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

### Metodoloxía docente

|                         | Descrición  |
|-------------------------|---|
| Resolución de problemas | Resolución de exercicios e casos prácticos necesarios para a preparación das clases de teoría   |
| Estudo de casos         | Resolución de exercicios e casos prácticos necesarios para a preparación das clases de teoría   |
| Lección maxistral       | Explicación maxistral clásica en lousa apoiada con presentación en transparencias, vídeos e calquera material que o docente considere útil para facer comprensible o temario da materia |

### Atención personalizada

| Metodoloxías            | Descrición   |
|-------------------------|--|
| Lección maxistral       | Clases de teoría en grupo grande. Se atende al alumnado en grupo. El profesorado también estará disponible para resolver dudas durante su horario de tutorías y a través del correo electrónico. |
| Resolución de problemas | Se realizarán ejemplos en los grupos . El profesorado también estará disponible para resolver dudas durante su horario de tutorías y a través del correo electrónico.                            |

### Avaliación

|                         | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|-------------------------|---|---------------|------------------------|
| Resolución de problemas | Proba escrita mediante a resolución de problemas/exercicios relacionados coa materia. | 30-40         | CE9 CT5<br>CE10 CT11   |
| Estudo de casos         | Traballos do alumno   | 30-40         | CE1 CT5                |
| Lección maxistral       | Proba escrita sobre cuestións desenvolvidas na materia                                | 40-30         | CB4 CE1 CT1<br>CB5 CT3 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0)

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Luis A. Molina Igartúa, Jesús M<sup>a</sup> Alonso Girón, **Calderas de vapor en la industria: teoría, práctica, algoritmos y ejemplos de cálculo**, CADEM-EVE Ente Vasco de la Energía, 1996

Luis Alfonso Molina Igartua, Gonzalo Molina Igartua, **Manual de eficiencia energética térmica en la industria**, CADEM (Grupo EVE), 1993

**ASHRAE handbook: fundamentals**, American Society of Heating, Refrigerating and Air, 2001

Mcdowall, Robert, **Fundamentals of HVAC systems**, American Society of Heating, Refrigerating and Air, 2007

**ASHRAE handbook: refrigeration**, ASHRAE, 2006

#### Bibliografía Complementaria

**Código Técnico de la Edificación: (CTE)**, 2007

### Recomendacións

#### Outros comentarios

Considérase apropiado o cursar materias con contidos en Enxeñaría Térmica

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>    |  |          |       |              |
|---------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Enxeñaría Fluidomecánica</b> |  |          |       |              |
| Materia                         | Enxeñaría<br>Fluidomecánica  |          |       |              |
| Código                          | V04M141V01329  |          |       |              |
| Titulación                      | Máster<br>Universitario en<br>Enxeñaría<br>Industrial  |          |       |              |
| Descritores                     | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                 | 6  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición              |  |          |       |              |
| Departamento                    |  |          |       |              |
| Coordinador/a                   | Paz Penín, María Concepción  |          |       |              |
| Profesorado                     | Gil Pereira, Christian<br>Paz Penín, María Concepción  |          |       |              |
| Correo-e                        | cpaz@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                             |  |          |       |              |
| Descrición xeral                | Esta materia preséntase como unha introdución á dinámica de fluídos computacional que, partindo dun coñecemento das ecuacións de conservación dos fluídos (xa adquirido polos alumnos en materias previas) permita ao alumno realizar simulacións sinxelas que involucren a un fluído como medio de traballo. Así mesmo, pretende que os alumnos coñezan as principais técnicas de medida en fluxos para velocidade, presión, concentración, temperatura, de modo que o alumno sexa capaz de elixir unha técnica adecuada para a medida das variables en función dos condicionantes do fenómeno a estudar. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CB4                 | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5                 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE1                 | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE9                 | CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.   |
| CE10                | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |
| CE16                | CT15. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial   |
| CT1                 | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñería.   |
| CT3                 | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade . |
| CT5                 | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñería.  |
| CT11                | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñería necesarias para a práctica da enxeñería.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>  |   |
|---|---|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias                                    |
| Coñecemento adecuado de aspectos científicos e *tecnolóxicos de Mecánica de Fluídos                     | CE1<br>CE16<br>CT1<br>CT5                       |
| Capacidade para a resolución de problemas relacionados con fluxos complexos e de interese na industria. | CE1<br>CE9<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

|   |                            |
|---|----------------------------|
| Coñecemento dos métodos empregados para a análise dos devanditos fluxos, en concreto:   | CB4                        |
| - os métodos avanzados de simulación numérica en Mecánica de Fluídos, que permitirá ao alumno tras superar a materia abordar e resolver problemas matemáticos de enxeñaría necesarios para analizar sistemas no que o fluído sexa o medio de traballo, desde a formulación do problema ata o desenvolvemento da formulación e a súa *implementación e uso nun programa de computador. | CB5<br>CE9<br>CE10<br>CE16 |
| - as principais técnicas de medida en fluxos (*monofásicos, *multifásicos, especies) para velocidade, presión, concentración, temperatura, de modo que o alumno sexa capaz de elixir unha técnica adecuada para a medida das variables en función dos condicionantes do fenómeno a estudar.   | CT3<br>CT5                 |

## Contidos

| Tema   |   |
|--|---|
| 1. Introducción á dinámica de fluídos computacional. Ecuacións e modelos.  | 1.1 Ecuacións xerais do movemento de fluídos.<br>1.1.a Notación integral<br>1.1.*b Notación diferencial<br>1.1.*c Notación compacta<br><br>1.2 Números adimensionais relevantes en mecánica de fluídos  |
| 2. Fluxos compresibles   | Introdución<br>Fluxo *isoentropico *unidimensional<br>Descontinuidades en movementos de fluídos ideais<br>Aplicacións a perfís<br>*Aplicación a propulsión.   |
| 3. Fluxos turbulentos  | 3.1 Introdución<br>3.2 Modelos de turbulencia   |
| 4. Métodos específicos de resolución das ecuacións de Navier-Stokes.   | 4.1 *Discretización das ecuacións de fluídos.<br>4.1.a *Discretización do dominio computacional<br>4.1.*b Ecuacións *discretizadas en *FVM<br>341.*c *Discretización das condicións de contorno<br>4.1.d Tratamento das capas límite<br><br>4.2 Fluxos *incompresibles. Ecuación de presión |
| 5. Principais métodos experimentais utilizados no diagnóstico de fluxos.   | 5.1 Instrumentación para a medición en fluídos. Principios básicos e aplicacións.<br>5.2 Análise de fluxos en ebulición.<br>5.3 Medidas en fluxos de gases con partículas.  |
| 6. Introdución ao uso de distintos software de FMV de simulación numérica de fluídos. Prácticas en aula informática<br>*O uso deste software quedará condicionado á dispoñibilidade de licenzas de uso por parte do centro así como á correcta instalación dos mesmos na aula informática asignada | Exercicio/s propostos   |

## Planificación

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                                    | 32            | 67                 | 99           |
| Prácticas de laboratorio                             | 12            | 6                  | 18           |
| Prácticas con apoio das TIC                          | 12            | 6                  | 18           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | 2             | 0                  | 2            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 13                 | 13           |

\*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/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                |
| Prácticas de laboratorio    |   |
| Prácticas con apoio das TIC | Actividades de aplicación de coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo, que se realizan en aulas de informática. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Lección maxistral           | Atenderase de forma personalizada ao alumno na sesión de preguntas que se formularán durante as sesións maxistrais, así como nas prácticas informáticas. Así mesmo atenderase ao alumno de forma personalizada nas sesións de *tutorías da materia |
| Prácticas con apoio das TIC | Atenderase de forma personalizada ao alumno na sesión de preguntas que se formularán durante as sesións maxistrais, así como nas prácticas informáticas. Así mesmo atenderase ao alumno de forma personalizada nas sesións de *tutorías da materia |

| Avaliación   |  |               |                        |                            |                           |
|--|--|---------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|
|  | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |                            |                           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                |  | 70            | CB4<br>CB5             | CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16 | CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | O alumno deberá entregar no prazo que se fixará ao longo do curso as memorias ou informes ou exercicios propostos de prácticas. Esta nota será tida en conta na avaliación continua da materia | 30            | CB4<br>CB5             | CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16 | CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Exame final: representa o 70% da nota da materia, excepto para os alumnos que renunciaren á avaliación continua, nese caso representará o 100% da cualificación. Para superar a materia será necesario obter un mínimo do 30% da nota en todas e cada unha das partes do exame. Se o alumno participa nalgunha das probas de avaliación continua ou no exame final, considerase ao alumno como presentado á materia.

Será necesario obter unha nota mínima do 40% en cada parte avaliada para superar a materia.

A metodoloxía das probas finais da segunda convocatoria serán do mesmo tipo que as probas finais da primeira convocatoria. As notas da avaliación continua serán as obtidas polo alumno na primeira convocatoria. Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

CRESPO, A., **Mecánica de fluidos**, Ed. Thomson,

BARRERO PÉREZ-SABORID, **Fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de Fluidos**, Mc Graw Hill,

#### Bibliografía Complementaria

BLAZEK, J., **Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications**, Elsevier,

White Tr C. Paz Penín, **Mecánica de Fluidos**, VI,

SCHLICHTING, H, **Teoría de la capa límite**, Ediciones Urmo,

WILCOX, **Turbulence Modeling**, DCW Industries,

Davidson, P. A., **Turbulence, an Introduction for Scientist and Engineers**, Oxford Univ. Press,

FERZIGER, J., MILOVAN, P., **Computational Methods for fluid Dynamics**, 2ª edición, Springer,

CHUNG, **Computational fluid Dynamics**, Cambridge University Press,

HOMSY et al., **Mecánica de Fluidos Multimedia**, Cambridge University Press,

Greenshields, C. J., **OpenFOAM The Open Source CFD Toolbox. User Guide**, OpenFOAM Foundation Ltd,

Fluent, **User Guide**, Fluent - Ansys,

### Recomendacións

#### Outros comentarios

Dedicar o tempo indicado de traballo persoal asignado, así como recorrer a titorías persoais con cada profesor para resolver as posibles dúbidas que xurdan durante o traballo persoal do alumno.

Recoméndase un seguimento total da materia así como unha actitude activa nas clases



| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                        |  |          |       |              |
|---|--|----------|-------|--------------|
| <b>Sistemas de Información de Apoio á Dirección</b> |  |          |       |              |
| Materia   | Sistemas de Información de Apoio á Dirección   |          |       |              |
| Código  | V04M141V01330  |          |       |              |
| Titulación  | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores   | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|   | 4.5  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición                                  | Castelán   |          |       |              |
| Departamento  |  |          |       |              |
| Coordinador/a                                       | García Lorenzo, Antonio<br>Comesaña Benavides, José Antonio  |          |       |              |
| Profesorado   | Comesaña Benavides, José Antonio<br>García Lorenzo, Antonio  |          |       |              |
| Correo-e  | comesana@uvigo.es<br>glorenzo@uvigo.es   |          |       |              |
| Web   | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |          |       |              |
| Descrición xeral                                    | A materia permite ao alumnado coñecer a importancia dos sistemas de información como ferramenta de xestión e de mellora nas empresas, así como os conceptos básicos sobre as tecnoloxías da información e as comunicacións sobre as que se apoian estes sistemas de información.<br>Tamén se proporcionarán as nocións básicas necesarias para plantear as necesidades do sistema de información dunha organización.<br>Ademais, os estudantes adquirirán coñecementos sobre manexo de ferramentas de tratamento de datos e información. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CB3                 | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CE2                 | CET2. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.  |
| CE24                | CG55. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.  |
| CT1                 | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT2                 | ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.   |
| CT4                 | ABET-d. A capacidade para actuar en equipos multidisciplinares.   |
| CT5                 | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |
| CT11                | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>  |              |
|---|--------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
| <input type="checkbox"/> Coñecer a base os sistemas utilizados nas empresas nas actividades de xestión. Estrutura. Módulos. | CB3          |
| <input type="checkbox"/> Aprender a manexar ferramentas utilizadas no mundo empresarial para as actividades de xestión.     | CE2          |
| <input type="checkbox"/> Coñecer os aspectos máis relevantes á hora de pór en marcha ditas ferramentas.                     | CE24         |
|   | CT1          |
|   | CT2          |
|   | CT4          |
|   | CT5          |
|   | CT11         |

| <b>Contidos</b>                                      |  |
|--|--|
| Tema   |  |
| A importancia dos sistemas de información na empresa | Os sistemas de información como ferramenta fundamental de xestión.<br><br>Os sistemas de información como ferramenta de cambio e mellora.<br><br>Como os sistemas de información serven ás distintas funcións da empresa.<br><br>Seguridade dos sistemas de información. |

|  |  |
|--|--|
| Almacenamento e tratamento da información            | Datos, información e coñecemento<br>Basees de datos. Conceptos e tipos<br>Ferramentas e tecnoloxías para o acceso ás bases de datos.<br>Organización dos datos. Datos estruturados ou non estruturadas. SQL como estándar de manipulación de datos.<br>Normalización de datos.<br>Directrices para deseño e xestión das bases de datos<br>Big Data como ferramenta de soporte na toma de decisións |
| Sistemas integrados de xestión (ERP)                 | A necesidade dos sistemas de información empresariais.<br>Xerarquía de sistemas.<br>Sistemas monolíticos vs. best-of-breed.<br>Módulos máis habituais.<br>Elección dun sistema ERP.<br>Implantación dun sistema ERP.   |
| Business intelligence e sistemas de axuda á decisión | Business Intelligence como ferramenta estratéxica na xestión do negocio.<br>Cadros de mando. Deseño e manexo.<br>Ferramentas de axuda para business intelligence.  |
| Outras aplicacións do TIC no ámbito empresariais     | Xestión de información na cadea de subministración.<br>Intercambio electrónico de datos (EDI).<br>Xestión de Mantemento Asistida por Computador (GMAO).<br>Xestión das relacións cos clientes (CRM)<br>e-commerce  |

### Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Prácticas con apoio das TIC           | 12            | 0                  | 12           |
| Presentación                          | 2             | 8                  | 10           |
| Lección maxistral                     | 24            | 24                 | 48           |
| Traballo                              | 0             | 18.5               | 18.5         |
| Práctica de laboratorio               | 2             | 6                  | 8            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 4             | 12                 | 16           |

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

### Metodoloxía docente

|                             | Descrición  |
|-----------------------------|---|
| Prácticas con apoio das TIC | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense mediante a resolución de exercicios prácticos con computador  |
| Presentación                | Presentación de traballos realizados polos alumnos en empresas, mediante computador e ferramentas ofimáticas adecuadas.<br>Presentación de estudos de casos realizados polos alumnos  |
| Lección maxistral           | Exposición por parte do profesor, con material de apoio, dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.<br><br>Fomentarase a participación en clase mediante a presentación de pequenos exemplos para que os alumnos analícenos e expresen a súa opinión |

### Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|--------------|------------|
|--------------|------------|

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Lección maxistral           | Conferencias impartidas polo profesorado mediante distinto tipo de material audiovisual e físico, que se realizarán de forma interactiva, mediante a participación do alumnado en distintas tarefas e pequenos casos que se exporán nas clases.                  |
| Prácticas con apoio das TIC | O alumnado traballará de forma autónoma no posible e contará coa asistencia do profesor para guiarlle cando sexa necesario, de maneira que poida adquirir as habilidades suficientes para desenvolver o seu traballo en condicións similares ás do mundo laboral |

| <b>Avaliación</b>                     |  |               |     |                        |                                  |
|---------------------------------------|--|---------------|-----|------------------------|----------------------------------|
|                                       | Descrición   | Cualificación |     | Competencias Avaliadas |                                  |
| Traballo                              | Realización dun traballo nunha empresa real, que deberá ser presentado en público  | 20            | CB3 | CE2<br>CE24            | CT1<br>CT2<br>CT4<br>CT5<br>CT11 |
| Práctica de laboratorio               | Probas de resolución de problemas e casos prácticos relativas ás sesións prácticas | 20            | CB3 | CE2<br>CE24            | CT1<br>CT2<br>CT4<br>CT5<br>CT11 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Probas escritas, con preguntas teóricas e prácticas                                | 60            | CB3 | CE2<br>CE24            | CT1<br>CT2<br>CT4<br>CT5<br>CT11 |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **Avaliación continua**

Para superar a materia por avaliación continua, o estudante deberá superar as prácticas, a realización dun traballo nunha empresa real e o exame final.

Para superar a parte práctica, o estudante deberá asistir a todas as prácticas e presentar as memorias correspondentes. As memorias presentadas deberán reunir a calidade suficiente a xuízo do profesor para poder superar as prácticas. En caso de falta de asistencia a algunha das prácticas, o estudante deberá presentar igualmente a memoria correspondente á mesma, e ademais elaborar e aprobar un traballo compensatorio relacionado con ela, que o profesor lle asignará no seu momento. Por outra banda, o comportamento inadecuado durante o desenvolvemento dunha práctica penalizarase coma se fose unha falta.

O traballo realizarase en grupo e deberá ser presentado en clase nunha sesión especialmente dedicada para iso.

Ademais, o/o alumno/a deberá superar o exame final da materia, cunha parte teórica e outra práctica. Para que se poida realizar a \*ponderación final, débese obter unha puntuación mínima de 4 en cada unha das partes. Pola contra, non se aprobará o exame e obterá unha nota máxima de 4.0 (que será o resultado no caso de que a ponderación supere devandito valor).

O estudante que non supere as prácticas ou o traballo, deberá realizar o exame final completo, correspondente á convocatoria oficial, tal como se mostra a continuación.

#### **Convocatorias oficiais**

O estudante deberá superar o exame final da materia, cunha parte teórica e outra práctica. Para que se poida realizar a ponderación final, débese obter unha puntuación mínima de 4 en cada unha das partes. Pola contra, non aprobará o exame e obterá unha nota máxima de 4.0 (que será o resultado no caso de que a ponderación supere devandito valor).

#### **Aclaracións**

Para aprobar a materia, a cualificación correspondente a cada un dos apartados indicados na metodoloxía deberá ser polo menos de 4 puntos. Se non é así, se a ponderación correspondente obtívese un valor maior, a puntuación final será de "suspense (4)".

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa.

#### **Compromiso ético**

O estudante ha de presentar un comportamento ético adecuado, en especial nas probas de avaliación. No caso de producirse un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, etc []), durante a realización dalgunha das probas de avaliación, aplicarase o regulamento de disciplina académica en vigor.

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

#### **Bibliografía Básica**

Laudon, K.; Laudon, J., **Management Information Systems: Managing the Digital Firm**, 16, Pearson, 2020

Efrain Turban et al., **Business Intelligence, Analytics, and Data Science: A Managerial Perspective**, 4, Pearson, 2018

Laudon, K.; Laudon, J., **Essentials of MIS**, 13, Pearson, 2019

#### **Bibliografía Complementaria**

---

## **Recomendacións**

---

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

---

Empresa: Introducción á xestión empresarial/V12G340V01201

Administración de empresas e estruturas organizativas/V12G340V01923

---

### **Outros comentarios**

---

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superadas ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está situada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial                                     |          |       |              |
| Código             | V04M141V01331  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 3  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán   |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | López Lago, Marcos   |          |       |              |
| Profesorado        | López Lago, Marcos   |          |       |              |
| Correo-e           | mllago@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                        |          |       |              |
| Descrición xeral   | VISION XERAL DOS MODOS DE TRANSPORTE, MECANISMOS E MAQUINAS INVOLUCRADAS NOS MESMOS. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CE5    | CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos. |
| CE14   | CTI3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.   |
| CE32   | CIPC5. Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.                       |
| CT9    | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.       |

**Resultados de aprendizaxe**

|   |              |
|---|--------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
| - Comprender os aspectos básicos de diferentes alternativas de manutención e transporte en calquera ámbito. | CE5<br>CE14  |
| - Dominar as técnicas actuais dispoñibles na manutención.   | CE32         |
| - Profundar nas técnicas de manutención industrial.   | CT9          |
| - Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de sistemas de manutención industrial.                    |              |
| - Capacidade de avaliación crítica no ámbito industrial do movemento de cargas ou persoas.                  |              |

**Contidos**

|   |   |
|---|---|
| Tema  |   |
| Introdución á Enxeñaría do Transporte, movemento de cargas e elementos de guindastres | Introdución á Enxeñaría do Transporte<br>Movemento de Cargas<br>Elementos de Suspensión<br>Elementos flexibles<br>Elementos varios: Poleas, Aparellos, Tambores, Carrís e Rodas<br>Accionamientos |
| Guindastres   | Tipos de guindastres<br>Guindastres Interiores ou de nave<br>Guindastres Exteriores: porto, estaleiro ou obra   |
| Transporte vertical   | O ascensor: Tipos, funcionamento, partes mecánicas e eléctricas, control.<br>Escaleiras mecánicas e Plataformas móbiles   |
| Transportadores e Elevadores  | Elevadores simples e bandas transportadoras   |

**Planificación**

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                                    | 12            | 22                 | 34           |
| Prácticas de laboratorio                             | 12            | 22                 | 34           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | 2             | 0                  | 2            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 5                  | 5            |

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

**Metodoloxía docente**

|                          | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Lección maxistral        | CLASE MAXISTRAL NA QUE SE EXPOÑEN OS CONTIDOS TEORICOS-PRACTICOS POR MEDIOS TRADICIONAIS (LOUSA) E RECURSOS MULTIMEDIA. |
| Prácticas de laboratorio | REALIZACION DE TAREFAS PRACTICAS EN LABORATORIO DOCENTE/AULA INFORMATICA/AULA EQUIVALENTE                               |

### Atención personalizada

| Metodoloxías   | Descrición   |
|--|--|
| Lección maxistral                                    | ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO |
| Prácticas de laboratorio                             | ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO |
| Probas   | Descrición   |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO |

### Avaliación

|  | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |     |
|--|---|---------------|------------------------|-----|
| Prácticas de laboratorio                             | REALIZACION DE TAREFAS PRACTICAS EN LABORATORIO DOCENTE/AULA INFORMATICA  | 0             | CE14<br>CE32           | CT9 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | EVALUACION DOS COÑECEMENTOS ADQUIRDOS MEDIANTE UN EXAME TEORICO-PRACTICO  | 80            | CE14<br>CE32           | CT9 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | AVALIÁSESE A REALIZACION DAS MEMORIAS DE PRACTICALAS REALIZADAS NO CURSO. | 20            | CE14<br>CE32           | CT9 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A MATERIA APROBÁSESE SE SE OBTÉN UNHA CALIFICACION IGUAL Ou MAIOR QUE UN CINCO COMO NOTA FINAL, DA SEGUINTE FORMA:

1.- A ASISTENCIA AO LABORATORIO, AS MEMORIAS/CUESTIONARIOS DE CADA PRACTICA E TRABALLOS TUTELADOS TERÁN UNHA VALORACION MAXIMA DE 2 PUNTOS DA NOTA FINAL, ESTA CALIFICACION CONSERVÁSESE NA SEGUNDA CONVOCATORIA. PARA OS ALUMNOS QUE SOLICITEN E OBTENAN DE MANEIRA OFICIAL O DEREITO A PERDA DE AVALIACIÓN CONTINUA, EXISTIRÁ UN EXAME FINAL DE LABORATORIO, PREVIA SOLICITUDE AO PROFESOR DA MATERIA DUAS SEMANAS ANTES DO EXAME FINAL DE 1ª EDICIÓN, CUNHA VALORACIÓN MÁXIMA DE 2 PUNTOS.

2.- O EXAME FINAL TERÁ UNHA VALORACION MAXIMA DE 8 PUNTOS NA NOTA FINAL.

TAMÉN É POSIBLE A SUPERACIÓN DA MATERIA MEDIANTE A AVALIACIÓN DE ASISTENCIA, EXERCICIOS RESOLTOS E/OU TRABALLOS TUTELADOS.

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).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

HOWARD I. SHAPIRO, **Cranes and derricks**, McGraw-Hill,

#### Bibliografía Complementaria

W.E. ROSSNAGEL, **Handbook of rigging for construction and industrial operations**, McGraw-Hill,

ANTONIO MIRAVETE, **Los Transportes en la Ingeniería Industrial, Teoría y problemas**, REVERTE,

ANTONIO MIRAVETE, **El Libro del transporte vertical**, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Zar,

### Recomendacións

**Outros comentarios**

REQUISITOS: PARA MATRICULARSE NESTA MATERIA É NECESARIO TER SUPERADO OU BEN ESTAR MATRICULADO DE TODAS AS MATERIAS DOS CURSOS INFERIORES AO CURSO NO QUE ESTÁ EMPRAZADA ESTA MATERIA.

PARA UN SEGUIMIENTO ADECUADO DA MATERIA, OS ESTUDANTES MATRICULADOS DEBEN DISPOR DUN ORDENADOR PERSOAL PORTÁTIL E ACCESO A INTERNET. O ALUMNADO QUE NON DISPOÑA DALGÚN DESTES MEDIOS DEBERÁ INFORMALO AO COORDINADOR DA MATERIA PARA ATOPAR SOLUCIÓNS. CANDO SEXA NECESARIO, FACILITARANSE LICENZAS DE ESTUDANTE DO SOFTWARE EMPREGADO NA MATERIA.

EN CASO DE DISCREPANCIAS, PREVALECE A VERSIÓN EN CASTELÁN DESTA GUÍA.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Instalacións e Uso Eficiente da Enerxía Eléctrica**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Instalacións e Uso Eficiente da Enerxía Eléctrica  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01332  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición |  |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Sueiro Domínguez, José Antonio   |          |       |              |
| Profesorado        | Sueiro Domínguez, José Antonio   |          |       |              |
| Correo-e           | sueiroja@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |          |       |              |
| Descrición xeral   | <p>Nesta materia preténdense conseguir os seguintes obxectivos:</p> <p>Comprender os aspectos básicos de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica.</p> <p>Coñecer os elementos das centrais clásicas de xeración da enerxía eléctrica.</p> <p>Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas eólicos. Comprender o funcionamento dun aeroxerador.</p> <p>Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación eólica.</p> <p>Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas solares fotovoltaicos.</p> <p>Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación solar fotovoltaica.</p> <p>Coñecer os conceptos básicos de eficiencia enerxética.</p> |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE12   | CTI1. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.   |
| CE17   | CTI6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.   |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias                      |
|--|-----------------------------------|
| - Coñecer os elementos básicos que constitúen as instalacións eléctricas.  | CB2                               |
| - Ser capaz de deseñar e calcular instalacións básicas de baixa e media tensión.                                   | CB3                               |
| - Coñecer os principios técnicos e normativos para o deseño de instalacións eléctricas energeticamente eficientes. | CE1<br>CE12<br>CE17               |
| Comprender os aspectos básicos de transporte e distribución da enerxía eléctrica e de redes de Baixa Tensión.      | CB2<br>CB3<br>CE1<br>CE12<br>CE17 |

**Contidos**

|  |  |
|--|--|
| Tema                                       |  |
| Tema 1. Centros de Transformación.         | Definición e xustificación. Clasificación. Elementos. Exemplos. Ventilación. Posta a terra.  |
| Tema 2. Redes eléctricas de Baixa Tensión. | Redes aéreas para distribución en *BT. Redes subterráneas para distribución en *BT. Criterios para determinar a sección dos condutores. Cálculo de redes de distribución. Posición *óptima dun Centro de Transformación. Previsión de cargas para subministracións en *BT. |
| Tema 3. *Aparamenta eléctrica.             | Definición. Clasificación. Aparellos de manobra. Aparellos de transformación. Aparellos de protección. Técnicas de ruptura.  |



|  |   |
|--|---|
| Tema 4. Redes eléctricas de Media Tensión                          | Liñas subterráneas con cables illados. Liñas aéreas con condutores espidos. Liñas aéreas con cables illados. Cálculo eléctrico de liñas de *MT.   |
| Tema 5. Protección contra contactos eléctricos.                    | Causas dos accidentes eléctricos. Efectos da corrente eléctrica. Circunstancias que se teñen que dar para que a corrente circule polo corpo. Factores que inflúen nos efectos. Protección das instalacións eléctricas contra contactos directos. Protección das instalacións eléctricas contra contactos indirectos.            |
| Tema 6. Traballos en instalacións eléctricas                       | Definición. Técnicas ou procedementos de traballo: traballos sen tensión, traballos en tensión, traballos en proximidade. Máquinas ferramentas: clasificación, seguridade, conservación e mantemento. Medicións en *BT. Sinalización.   |
| Tema 7. A eficiencia enerxética nos sistemas de enerxía eléctrica. | A eficiencia enerxética. Contribución do material eléctrico á eficiencia enerxética. A instalación eléctrica eficiente: contadores, sistemas de medida e xestión, cadros de mando e protección, cables, conexións, receptores, compensación da enerxía reactiva, sistemas de automatización e control, sistemas de ventilación. |

### Planificación

|                             | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral           | 22            | 44                 | 66           |
| Resolución de problemas     | 20            | 54                 | 74           |
| Prácticas con apoio das TIC | 2             | 2                  | 4            |
| Prácticas de laboratorio    | 4             | 2                  | 6            |

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

### Metodoloxía docente

|                             | Descrición  |
|-----------------------------|---|
| Lección maxistral           | O profesor exporá nas clases de grupos grandes os contidos da materia.  |
| Resolución de problemas     | Resolveranse problemas e exercicios tipo nas clases de grupos grandes e o alumno terá que resolver exercicios similares.          |
| Prácticas con apoio das TIC | Realizaranse problemas e exercicios prácticos con soporte informático ( procuras de información, uso de programas de cálculo,...) |
| Prácticas de laboratorio    | Realización de prácticas no laboratorio do departamento e prácticas de campo  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Lección maxistral           | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. |
| Resolución de problemas     | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. |
| Prácticas con apoio das TIC | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. |
| Prácticas de laboratorio    | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. |

### Avaliación

|                         | Descrición                   | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|-------------------------|------------------------------|---------------|------------------------|
| Lección maxistral       | Lección maxistral en aula    | 70            | CE1<br>CE12<br>CE17    |
| Resolución de problemas | Desenvolvemento de problemas | 30            | CE1<br>CE12<br>CE17    |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación Continua (EC, 30%)

Salvo que non haxa tempo, ao longo do cuadrimestre haberá un exame de cada un dos capítulos vistos en clase (Teoría+Práctica).

Exame Final (EF, 70%)

-Sesión Maxistral (40%)

No Exame Final (EF\_SM) haberá un bloque de preguntas correspondente a cada un dos capítulos vistos en clase (Teoría+Prácticas)

-Resolución de problemas e/ou exercicios (30%)

No Exame Final (EF\_RP) haberá varios problemas correspondentes aos capítulos vistos en clase (Teoría+Prácticas)

Nota Final (NF):

A Nota Final (NF) obterase aplicando a seguinte formula:  $NF=(NEC+NEF_*M)+NEF\_RP$

Para aprobar a materia, téñense que cumprir simultaneamente as 3 condicións seguintes:

1.- Que  $NF=5.0$  puntos sobre 10.2.- Que  $(NEC+NEF\_SM)$  de cada capítulo, sexa como mínimo igual a 2.1 puntos sobre 7.3.-

Que  $NEF\_RP$  sexa como mínimo igual a 1.0 puntos sobre 3.

(NF: Nota Final, NEC: Nota Avaliación Continua,  $NEF\_SM$ : Nota Exame Final Sesión Maxistral,  $NEF\_RP$ : Nota Exame Final Resolución Problemas)

Datas Exames:

A data dos exames de EC fíxaos o profesor.A data do EF fíxao a dirección da Escola.

Compromiso ético:

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).&\*nbsp;

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Sueiro Domínguez, José A., **Apuntes del profesor**, 2017

#### **Bibliografía Complementaria**

Colmenar Santos, Antonio, **Instalaciones eléctricas en Baja Tensión**, 2, Ra-Ma, 2012

Mantín Sanchez, Franco, **Instalaciones electricas**, 4, Universidad de Educación a Distancia, 2004

Roger Folch, José, **Tecnología eléctrica**, 2, Síntesis, 2002

Roldan Vilora, **Apasramenta eléctrica y sus aplicaciones**, 1, Creaciones Copyright, 2006

Conejo Navarro, A.J., **Instalaciones eléctricas**, 1, McGrawHill, 2007

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

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

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                         |   |          |       |              |
|--|---|----------|-------|--------------|
| <b>Medios, Máquinas e Ferramentas de Fabricación</b> |   |          |       |              |
| Materia  | Medios, Máquinas e Ferramentas de Fabricación |          |       |              |
| Código   | V04M141V01333                                 |          |       |              |
| Titulación   | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores  | Creditos ECTS                                 | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|  | 4.5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición                                   | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego        |          |       |              |
| Departamento   |   |          |       |              |
| Coordinador/a  | Pérez García, José Antonio                    |          |       |              |
| Profesorado  | Pérez García, José Antonio                    |          |       |              |
| Correo-e   | japerez@uvigo.es                              |          |       |              |
| Web  |   |          |       |              |
| Descrición xeral                                     |   |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CB1                 | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.   |
| CB3                 | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB5                 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE1                 | CET1. Proxectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.   |
| CE3                 | CET3. Realizar investigación, desenvolvemento e innovación en produtos, procesos e métodos.   |
| CE5                 | CET5. Gestionar técnica e economicamente proxectos, instalacións, plantas, empresas e centros tecnolóxicos.   |
| CE8                 | CET8. Ser capaz de integrar coñecementos e enfrontarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.       |
| CE10                | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |
| CE11                | CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.   |
| CE13                | CTI2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.   |
| CT5                 | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>  |              |
|---|--------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
| - Coñecemento das posibilidades de deseño a cada proceso de transformación de materiais   | CB1          |
| - Coñecemento de programas de simulación de procesos asistida por computador.   | CB3          |
| - Seleccionar, deseñar e optimizar os procesos de transformación para un material en función do deseño, uso do produto e o seu impacto ambiental. | CB5          |
| - Propor solucións innovadoras de produto en base aos materiais e os seus procesos.   | CE1          |
| - Coñecer e valorar o proceso experimental utilizado nos procesos de fabricación así como coñecer os medios e *utillaxes necesarios.              | CE3          |
| - Dominar os coñecementos básicos para a elaboración de proxectos de *utillaxes e ferramentas de fabricación.                                     | CE5          |
| - Profundar nas técnicas de fabricación e innovacións na fabricación de *utillaxes e ferramentas.   | CE8          |
|   | CE10         |
|   | CE11         |
|   | CE13         |
|   | CT5          |

| <b>Contidos</b>                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Tema                                 |   |
| Modulo 1.- Fabricación de prototipos | Tema 1.1.- Prototipado rápido   |
| Módulo 2.- CAM                       | Tema 2.1.- CAM para mecanizado<br>Tema 2.2.- CAM para procesos de fundición<br>Tema 2.3.- CAM para procesos de inxección de polímeros |

|  |  |
|--|--|
| Módulo 3.-Mecanizado                     | Tema 3.1.- Centros de mecanizado de 3 e 5 eixos<br>Tema 3.2.- Ferramentas de suxeición de pezas e sistemas de referencia   |
| Módulo 4.- Moldes e utillaxes            | Tema 4.1.- Moldes de fundición<br>Tema 4.2.- Moldes para inxección de polímeros<br>Tema 4.3.- Troqueles para conformación de chapa<br>Tema 4.4.- Moldes para fabricación con composites                                  |
| Modulo 5.- Industrialización de produtos | Tema 5.1.- Análise das partes<br>Tema 5.2.- Selección do proceso de fabricación e optimización do deseño<br>Tema 5.3.- Deseño do molde<br>Tema 5.4.- Fabricación do molde<br>Tema 5.5.- Cálculo de custos de fabricación |

### Planificación

|                                  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|----------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Aprendizaxe baseado en proxectos | 31            | 62                 | 93           |
| Proxecto                         | 2             | 4                  | 6            |

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

### Metodoloxía docente

|                                  | Descrición  |
|----------------------------------|---|
| Aprendizaxe baseado en proxectos | - 12 sesións, dunha hora cada unha, a realizar no Taller da Área IPF da EEI (Campus Lagoas Marcosende) centradas na aprendizaxe tanto do software CAM como dos equipos de fabricación que o alumno debe manexar durante o curso.<br>- 12 sesións, de dúas horas de duración cada unha, que se desenvolverán no Taller da Área IPF da EEI (Campus Lagoas Marcosende) centradas no desenvolvemento de proxectos reais de deseño e fabricación de utillaxes e compoñentes. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                     | Descrición   |
|----------------------------------|--|
| Aprendizaxe baseado en proxectos | O enfoque da materia é eminentemente práctico, confrontando o alumno coa situación de resolución de situacións reais de deseño e fabricación de ferramentas necesarias en diferentes procesos de fabricación.  |
| Probas                           | Descrición   |
| Proxecto                         | O enfoque da materia é eminentemente práctico, confrontando o alumno coa situación de resolución de situacións reais de deseño e fabricación de ferramentas necesarias en diferentes procesos de fabricación. Na práctica, isto traducirase na execución dun proxecto real de deseño e fabricación dun molde de inxección. |

### Avaliación

|                                  | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas   |
|----------------------------------|---|---------------|--|
| Aprendizaxe baseado en proxectos | O traballo do alumno será avaliado durante o curso na elaboración do proxecto da materia. Constitúe a Avaliación Continua da materia. | 50            | CB1<br>CB3<br>CB5<br>CE1<br>CE3<br>CE5<br>CE8<br>CE10<br>CE13<br>CT5         |
| Proxecto                         | Avaliarase tanto a memoria final do proxecto como o prototipo fabricado. Constitúe a Proba Final da materia                           | 50            | CB1<br>CB3<br>CB5<br>CE1<br>CE3<br>CE5<br>CE8<br>CE10<br>CE11<br>CE13<br>CT5 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Primeira oportunidade

A materia avalíase en función de dous parámetros:

- Avaliación continua (50% da nota final)

- Memoria final do proxecto da materia e fabricación de prototipos (50% da nota final)

---

Outras consideracións:

- Para aqueles alumnos aos que a Dirección da EEI lles concedeu a dispensa de Avaliación Continua, a Memoria Final do Proxecto da materia adquire un valor do 100% da cualificación final da materia.
- As características tanto da Avaliación Continua como do Proxecto da materia serán comunicadas ao alumnado durante a presentación da materia.

### **Segunda oportunidade**

Os mesmos criterios aplicaranse aos definidos para a primeira oportunidade

### **CONSIDERACIÓNS FINAIS:**

En caso de discrepancia entre o que se describe nas versións en galego, castelán ou inglés desta Guía didáctica, sempre prevalecerá o establecido nesta versión en castelán.

---

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

#### **Bibliografía Básica**

John G. Nee, **Fundamentals of Tool Design**, 6ª, SME, 2010

Camarero de la Torre, Julián, **Matrices, Moldes y Utillajes**, 1ª, CIE Dossat 2000, 2003

J.T. Black, Ronald A. Kohser, **Degarmo's materials and processes in manufacturing**, 12, Wiley, 2017

#### **Bibliografía Complementaria**

Dangel, R., **Injection Molds for Beginners**, 1ª, HANSER PUBLICATIONS, 2020

Campbell, John, **Complete Casting Handbook: Metal Casting Processes, Metallurgy, Techniques and Design**, 2ª, Elsevier, 2015

Tickoo, Sham, **CATIA V5-6R2014 for designers**, 12ª, Schererville, IN : Cadcim Technologies, 2015

Shoemaker, J., **Moldflow Design Guide A Resource for Plastics Engineers**, 1ª, Hanser, 2006

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Instalacións Eléctricas**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Instalacións Eléctricas  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01334  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición |  |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Sueiro Domínguez, José Antonio   |          |       |              |
| Profesorado        | Sueiro Domínguez, José Antonio   |          |       |              |
| Correo-e           | sueiroja@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |          |       |              |
| Descrición xeral   | <p>Nesta materia preténdense conseguir os seguintes obxectivos:</p> <p>Comprender os aspectos básicos de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica.</p> <p>Coñecer os elementos das centrais clásicas de xeración da enerxía eléctrica.</p> <p>Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas eólicos. Comprender o funcionamento dun aeroxerador.</p> <p>Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación eólica.</p> <p>Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas solares fotovoltaicos.</p> <p>Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación solar fotovoltaica.</p> <p>Coñecer os conceptos básicos de eficiencia enerxética.</p> |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CE1    | CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.  |
| CE12   | CTI1. Conocimiento e capacidade para o análise e deseño de sistemas de xeración, transporte e distribución de enerxía eléctrica. |
| CE17   | CTI6. Conocimientos e capacidades que permitan comprender, analizar, explotar e xestionar as distintas fontes de enerxía.        |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias        |
|--|---------------------|
| Coñecer os elementos básicos que constitúen as instalacións eléctricas.  | CE1<br>CE12<br>CE17 |
| Comprender e aplicar os aspectos fundamentais do deseño e cálculo de instalacións eléctricas en baixa e media tensión. | CE1<br>CE12<br>CE17 |
| Comprender os aspectos básicos de transporte, distribución e de redes de Baixa Tensión da enerxía eléctrica            | CE1<br>CE12<br>CE17 |
| Coñecer os conceptos básicos de eficiencia enerxética.   | CE1<br>CE12<br>CE17 |

**Contidos**

| Tema                                       |   |
|--|---|
| Tema 1. Centros de Transformación.         | Definición e xustificación. Clasificación. Elementos. Exemplos. Ventilación. Posta a terra.   |
| Tema 2. Redes eléctricas de Baixa Tensión. | Redes aéreas para distribución en *BT. Redes subterráneas para distribución en *BT. Criterios para determinar a sección dos condutores. Cálculo de redes de distribución. Posición *ótima dun Centro de Transformación. Previsión de cargas para subministracións en *BT. |
| Tema 3. *Aparamenta eléctrica.             | Definición. Clasificación. Aparellos de manobra. Aparellos de transformación. Aparellos de protección. Técnicas de ruptura.   |
| Tema 4. Redes eléctricas de Media Tensión  | Liñas subterráneas con cables illados. Liñas aéreas con condutores espidos. Liñas aéreas con cables illados. Cálculo eléctrico de liñas de *MT.   |

|  |   |
|--|---|
| Tema 5. Protección contra contactos eléctricos.                    | Causas dos accidentes eléctricos. Efectos da corrente eléctrica. Circunstancias que se teñen que dar para que a corrente circule polo corpo. Factores que inflúen nos efectos. Protección das instalacións eléctricas contra contactos directos. Protección das instalacións eléctricas contra contactos indirectos.            |
| Tema 6. *Luminotécnia  | Fundamentos de luminotecnia. Lámpadas eléctricas. Luminarias. Sistemas de iluminación. Iluminación interior. Iluminación exterior.  |
| Tema 7. Traballos en instalacións eléctricas                       | Definicións. Técnicas ou procedementos de traballo: traballos sen tensión, traballos en tensión, traballos en proximidade. Máquinas ferramentas: clasificación, seguridade, conservación e mantemento. Medicións en *BT. Sinalización.  |
| Tema 8. A eficiencia enerxética nos sistemas de enerxía eléctrica. | A eficiencia enerxética. Contribución do material eléctrico á eficiencia enerxética. A instalación eléctrica eficiente: contadores, sistemas de medida e xestión, cadros de mando e protección, cables, conexións, receptores, compensación da enerxía reactiva, sistemas de automatización e control, sistemas de ventilación. |

### Planificación

|                             | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral           | 18            | 36                 | 54           |
| Resolución de problemas     | 12            | 36                 | 48           |
| Prácticas con apoio das TIC | 2             | 1.5                | 3.5          |
| Debate                      | 0             | 1                  | 1            |
| Prácticas de laboratorio    | 4             | 2                  | 6            |

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

### Metodoloxía docente

|                             | Descrición  |
|-----------------------------|---|
| Lección maxistral           | O profesor exporá nas clases de grupos grandes os contidos da materia.  |
| Resolución de problemas     | Resolveranse problemas e exercicios tipo nas clases de grupos grandes e o alumno terá que resolver exercicios similares.          |
| Prácticas con apoio das TIC | Realizaranse problemas e exercicios prácticos con soporte informático ( procuras de información, uso de programas de cálculo,...) |
| Debate                      | Debate sobre o presentado nos seminarios  |
| Prácticas de laboratorio    | Realización de prácticas no laboratorio do departamento e prácticas de campo  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Lección maxistral           | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. |
| Resolución de problemas     | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. |
| Prácticas con apoio das TIC | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. |
| Prácticas de laboratorio    | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. |

### Avaliación

|                         | Descrición                   | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|-------------------------|------------------------------|---------------|------------------------|
| Lección maxistral       | Lección maxistral en aula    | 70            | CE1<br>CE12<br>CE17    |
| Resolución de problemas | Desenvolvemento de problemas | 30            | CE1<br>CE12<br>CE17    |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación Continua (\*EC, 30%)

Salvo que non haxa tempo, ao longo do cuadrimestre haberá un exame de cada un dos capítulos vistos en clase (Teoría+Práctica).Exame Final (EF, 70%)-Sesión Maxistral (40%)No Exame Final (EF\_\*SM) haberá un bloque de preguntas correspondente a cada un dos capítulos vistos en clase (Teoría+Prácticas)

-Resolución de problemas e/ou exercicios (30%)No Exame Final (EF\_\*RP) haberá varios problemas correspondentes aos

capítulos vistos en clase (Teoría+Prácticas)Nota Final:

A Nota Final (\*NF) obterase aplicando a seguinte formula:
$$*NF = (*NEC + *NEF\_SM) + *NEF\_RP$$

Para aprobar a materia, téñense que cumprir simultaneamente as 3 condicións seguintes:1.- Que  $*NF >= 5.0$  puntos sobre 10.2.- Que  $(*NEC + *NEF\_SM) >= 2.1$  puntos sobre 7.3.- Que  $*NEF\_RP >= 1.0$  puntos sobre 3.

(\*NF: Nota Final, \*NEC: Nota Avaliación Continua, \*NEF\\_SM: Nota Exame Final Sesiión Maxistral, \*NEF\\_RP: Nota Exame Final Resolución Problemas) Datos Exames:

A data dos exames de \*EC fíxaos o profesor.

A data do EF fíxao a dirección da Escola. Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético

adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0). 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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Sueiro Domínguez, José A., **Apuntes del profesor**, 2017

#### **Bibliografía Complementaria**

Colmenar Santos, Antonio, **Instalaciones eléctricas en Baja Tensión**, 2, Ra-Ma, 2012

Mantín Sanchez, Franco, **Instalaciones electricas**, 4, Universidad de Educación a Distancia, 2004

Roger Folch, José, **Tecnología eléctrica**, 2, Síntesis, 2002

Conejo Navarro, A.J., **Instalaciones eléctricas**, 1, McGrawHill, 2007

Roldan Vilora, José, **Aparamenta eléctrica y sus aplicaciones**, 1, Creaciones Copyright, 2006

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

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



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Calor e Frío**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Calor e Frío  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01335   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Santos Navarro, José Manuel   |          |       |              |
| Profesorado        | Santos Navarro, José Manuel   |          |       |              |
| Correo-e           | josanna@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                |   |          |       |              |
| Descrición xeral   | Os coñecementos asociados a a produción de calor e refrixeración son parte fundamental para a formación de un enxeñeiro.<br>A presente experiencia educativa ten a finalidade introducir aos alumnos ás tecnoloxías modernas de produción de calor e frío con aplicación nos sectores industrial, terciario e sanitario. Adquirir destreza no uso das ferramentas de modelización e cálculo necesarias para afrontar o deseño, utilización e avaliación das devanditas instalacións. Proporcionarlle unha formación específica nas tecnoloxías de produción de calor con bomba de calor, así como nos sistemas frigoríficos capaces de producir baixas temperaturas entre -70°C e +10°C.<br><br>O aforro enerxético e o respecto polo medio ambiente será tido en conta ao avaliar o impacto ambiental destes sistemas. Por isto, tamén se expón introducir e desenvolver as fontes renovables que son susceptibles de ser aproveitadas *térmicamente como son a biomasa e o *biogás, o sol e a *geotermia. |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5    | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE9    | CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.   |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |
| CE17   | CTI6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.   |
| CT1    | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT3    | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade . |
| CT5    | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |
| CT11   | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.  |

**Resultados de aprendizaxe**

|   |  |
|---|--|
| Resultados de aprendizaxe                 | Competencias                             |
| Coñecer os sistemas de produción de calor | CB5<br>CE9<br>CE10<br>CT1<br>CT5<br>CT11 |

|  |   |
|--|---|
| Coñecer e calcular caldeiras, quemadores e fornos  | CB4<br>CE1<br>CE9<br>CE10<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11        |
| Profundar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovables para o seu uso en caldeiras                     | CB4<br>CE9<br>CE10<br>CE17<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11       |
| Coñecer e calcular as propiedades e procesos termodinámicos de refrixerantes   | CB5<br>CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE17<br>CT1<br>CT5<br>CT11       |
| Coñecer os sistemas de produción de frío e o seu deseño e cálculo  | CB5<br>CE1<br>CE9<br>CE10<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11        |
| Comprender os aspectos básicos dunha bomba de calor  | CB5<br>CE1<br>CE9<br>CE10<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11        |
| Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamento para a produción de enerxía                                       | CB4<br>CB5<br>CE1<br>CE9<br>CE10<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |
| Estudar os procesos e equipos dos diversos sistemas utilizados para a conversión ou aproveitamento térmico das fontes de enerxía renovable | CB4<br>CB5<br>CE9<br>CE17<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11        |

## Contidos

| Tema  |  |
|---|--|
| Conceptos xerais sobre a transmisión de calor     | Mecanismos de transmisión de calor<br>Intercambiadores de calor: análise                           |
| Análise de intercambiadores de calor              | Deseño térmico   |
| Tecnoloxía do frío: sistemas de produción de frío | Ciclo simple de compresión de vapor<br>Ciclos múltiples de refrixeración<br>A máquina de absorción |
| Fluídos Refrixerantes                             | Propiedades<br>Problemática  |

|  |  |
|--|--|
| Bombeo de Calor  | A Bomba de calor:sistema   |
| Tecnoloxía da calor: sistemas de produción de calor                | Caldeiras, quemadores e fornos   |
| Combustibles fósiles vs combustibles renovables                    | Combustibles convencionais<br>Combustibles renovables                                      |
| Radiación solar e o seu aproveitamento para a produción de enerxía | A radiación solar<br>Sistema de aproveitamento: solar térmica de baixa e media temperatura |
| Aproveitamento térmico de fontes de enerxía renovables             | Biomasa<br>Xeotermia   |

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                         | 24            | 48                 | 72           |
| Resolución de problemas                   | 6             | 6                  | 12           |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0             | 19.5               | 19.5         |
| Prácticas de laboratorio                  | 6             | 0                  | 6            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento     | 2             | 0                  | 2            |
| Cartafol/dossier                          | 1             | 0                  | 1            |

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

### Metodoloxía docente

|   | Descrición   |
|---|--|
| Lección maxistral                         | Exposición dos contidos da materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante   |
| Resolución de problemas                   | Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a *ejercitación de métodos, a aplicación de fórmulas ou *algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral. |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará fóra do horario habitual docente   |
| Prácticas de laboratorio                  | Experimentación en laboratorio baixo condicións controladas de procesos reais que complementan os contidos da materia  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición   |
|--------------------------|--|
| Lección maxistral        | O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia no horario habilitado para unha sesión de titorías                     |
| Resolución de problemas  | O alumno exporá as dúbidas concernentes aos exercicios ou problemas relativos á aplicación dos contidos que se desenvolverán ao longo do curso       |
| Prácticas de laboratorio | O alumno exporá as dúbidas concernentes aos problemas xurdidos durante a realización da sesión de laboratorio que se desenvolverán ao longo do curso |

### Avaliación

|                                       | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas                   |
|---------------------------------------|---|---------------|--|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas, cuestións prácticas, resolución de exercicios/problemas, tema a desenvolver, etc., sobre os contidos da materia. Puntuación mínima ....  | 60            | CB4 CE9 CT1<br>CB5 CE10 CT3<br>CE17 CT11 |
| Cartafol/dossier                      | Tarefas ou traballos individuais e/ou en grupo consistentes na resolución de casos prácticos relacionados cos contidos da materia e/ou memoria final das prácticas e outras posibles entregas.<br><br>A realización destas tarefas permitirá ao alumno alcanzar un máximo do .... | 40            | CB5 CE9 CT1<br>CE10 CT3<br>CT11          |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Recoméndase ao alumno a asistencia activa ás clases, así como un estudo continuado dos contidos da materia, a

preparación dos casos prácticos que poidan ser resoltos en sesións posteriores, o estudo dos temas e a elaboración continua dos resultados de as prácticas.

O traballo continuado é fundamental para superar co máximo aproveitamento esta materia, xa que cada parte estúdase gradualmente cun procedemento progresivo.

Por iso, cando xurdan dúbidas, é importante resolvelas canto antes para garantir o progreso correcto nesta materia. Para axudarlle a resolver as súas dúbidas, o estudante conta coa asesoría do profesor, tanto durante as clases como nas horas de titoría destinadas a tal fin.

A proba escrita, considerase como exame final, levará a cabo nas datas fixadas pola organización docente do centro, e permitirá alcanzar a nota máxima (10 puntos).

Aqueles alumnos que realicen as tarefas e/ou traballos que encarga o profesor ao longo do curso poderán chegar ao exame final cunha renda de puntos compensable adquiridos por avaliación continua. Estps puntos alcanzados, máximo o 40% da nota máxima, terán validez nas dúas convocatorias de exame do curso.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Juan A. de Andrés y Rodríguez-Pomatta. Santiago Aroca Lastra, **Calor y frío industrial Vol1,**

Juan A. de Andrés y Rodríguez-Pomatta. Manuel García Gándara, **Calor y frío industrial Vol2,**

E. Torrella Alcaraz, **Frío industrial. Métodos de producción,** AMV ediciones,

J. Navarro, R. Cabello, E. Torrella, **Fluidos refrigerantes. Tablas y diagramas,** AMV ediciones,

### **Bibliografía Complementaria**

Juan A. de Andrés y Rodríguez-Pomatta. Santiago Aroca Lastra, **Tecnología frigorífica y aire acondicionado,**

Sadik Kakaç, **Boilers, Evaporators, and Condensers,** Wiley, 1991

V. Ganapathy, **Industrial Boilers and Heat Recovery Steam Generators - Design, Applications, and Calculations,**

William C. Whitman, William M. Johnson, John A. Tomczyk, Eugene Silberstein, **Refrigeration and Air Conditioning Technology,**

Varios autores, **La bomba de calor: Fundamentos, tecnología y casos prácticos,**

Ibrahim Dincer, Mehmet Kanoglu, **Refrigeration Systems and Applications,** Wiley, 2010

John A. Duffie, William A. Beckman, **Solar Engineering of Thermal Processes,** John Wiley & Sons,

William E. Glassley, **Geothermal Energy - Renewable Energy and the Environment,**

---

## **Recomendacións**

### **Outros comentarios**

Considérase altamente recomendable que o estudante superase a materia de Termodinámica Técnica e Fundamentos de Transferencia de Calor e Enxeñaría Térmica. Resultará indispensable a soltura co cálculo e a álgebra básicos, entre os que deben incluírse os seus conceptos e operacións matemáticas básicas como derivación e integración, representacións gráficas e a resolución de ecuacións diferenciais sinxela

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xestión de Compras e Distribución Física**

|                    |  |                |            |                    |
|--------------------|--|----------------|------------|--------------------|
| Materia            | Xestión de Compras e Distribución Física   |                |            |                    |
| Código             | V04M141V01336  |                |            |                    |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |                |            |                    |
| Descritores        | Creditos ECTS<br>4.5   | Carácter<br>OP | Curso<br>2 | Cuadrimestre<br>1c |
| Lingua impartición | Castelán   |                |            |                    |
| Departamento       |  |                |            |                    |
| Coordinador/a      | García Arca, Jesús   |                |            |                    |
| Profesorado        | García Arca, Jesús   |                |            |                    |
| Correo-e           | jgarca@uvigo.es  |                |            |                    |
| Web                | <a href="http://http://gio.uvigo.es/">http://http://gio.uvigo.es/</a>                        |                |            |                    |
| Descrición xeral   | Desenvolver os aspectos necesarios para deseñar e xestionar almacéns e a rede de transportes |                |            |                    |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.          |
| CB4    | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CE2    | CET2. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.  |
| CE20   | CGS1. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.  |
| CE21   | CGS2. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.  |
| CT3    | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade . |
| CT5    | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |
| CT7    | ABET-g. A capacidade de comunicar de forma eficaz.  |
| CT8    | ABET-h. A ampla educación necesaria para comprender o impacto das solucións de enxeñaría no contexto global, económico, ambiental e social.   |
| CT10   | ABET-j. Un coñecemento de cuestións contemporáneas.   |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias                     |
|---|----------------------------------|
| Ser capar de deseñar e aplicar técnicas de mellora na xestión de almacéns e sistemas de transporte de mercadorías | CT3<br>CT5<br>CT7<br>CT8<br>CT10 |
| - Coñecer os axentes e elementos que afectan á xestión das compras e dos almacéns.                                | CB2                              |
| - Coñecer o principais modo de transporte e a organización dos mesmos dentro do fluxo loxístico.                  | CB4                              |
| - Coñecer os requisitos tanto técnicos como legais que afectan o transporte.                                      | CE2<br>CE20<br>CE21              |

**Contidos**

|                  |  |
|------------------|--|
| Tema             |  |
| 1.- Introducción | O *subsistema de almacéns e de transporte na cadea de subministración. |

|  |  |
|--|--|
| 2.- Xestión de almacéns  | <p>Obxectivos dun almacén.<br/> Os procesos do almacén.<br/> Os custos do almacén.<br/> A configuración de almacéns.<br/> As variables de deseño dun almacén.<br/> Os recursos técnicos de almacenamento e preparación de pedidos.<br/> Os recursos técnicos de manipulación.<br/> A organización dos procesos de recepción e expedición.<br/> A organización do proceso de almacenaxe<br/> A organización do proceso de preparación de pedidos.<br/> O sistema de información do almacén. Indicadores de xestión do almacén</p> |
| 3.- Xestión do transporte de mercadorías   | <p>Obxectivo do transporte<br/> Modalidades de transporte e aspectos básicos de xestión.<br/> Os custos do transporte.<br/> Os aspectos documentais do transporte. *INCOTERMS.<br/> A xestión do transporte marítimo.<br/> A xestión do transporte intermodal.<br/> A xestión do transporte aéreo.<br/> A xestión do transporte ferroviario.<br/> A xestión do transporte por estrada. A problemática da repartición.<br/> O sistema de información do transporte. Indicadores de xestión do transporte.</p>                     |
| 4.- A xestión da loxística inversa desde a perspectiva dos almacéns e o transporte | <p>Concepto e caracterización da loxística inversa.<br/> Impacto da loxística inversa nos almacéns e o transporte.</p>   |

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 24            | 42                 | 66           |
| Traballo tutelado                       | 2             | 4                  | 6            |
| Prácticas de laboratorio                | 12            | 20.4               | 32.4         |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 4             | 4.1                | 8.1          |

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

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición   |
|--------------------------|--|
| Lección maxistral        | Exposición de contidos teóricos. ilustración con exemplos e exercicios curtos  |
| Traballo tutelado        | Aplicación nunha empresa real dos coñecementos adquiridos na temática do "estudo do traballo". O traballo realizarase en grupo e en modalidade escrita. O traballo realizado presentarase oralmente ao profesor. |
| Prácticas de laboratorio | Exercicios e estudos de casos relacionados cos contidos teóricos. Devanditos exercicios e casos realizaranse en grupo  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición   |
|-------------------|--|
| Traballo tutelado | Habíltanse horas específicas de seguimento do alumno en relación co traballo para orientalo e asesoralo no seu desenvolvemento |

### Avaliación

|                          | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas                     |
|--------------------------|--|---------------|--|
| Traballo tutelado        | Avaliarase a capacidade de análise, diagnóstico e resultados alcanzados na aplicación de coñecementos no traballo realizado  | 25            | CE20 CT3<br>CE21 CT5<br>CT7<br>CT8<br>CT10 |
| Prácticas de laboratorio | Avaliarase o esforzo, a participación e os resultados dos alumnos na realización dos exercicios e casos expostos nas prácticas.<br>A non asistencia (máximo 2) a algunha das prácticas poderase liquidar coa presentación dunha memoria escrita e individual xustificativa da mesma. É necesario asistir ás prácticas ou ben presentar unha memoria das mesmas para optar á modalidade de "avaliación continua". | 5             | CE20 CT3<br>CE21 CT5<br>CT7<br>CT8<br>CT10 |

|   |   |    |            |                     |                                  |
|---|---|----|------------|---------------------|----------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Habílitanse dúas probas escritas parciais liberatorias (a segunda coincidindo co exame final). O contido das mesmas versará sobre contidos teóricos ou prácticos desenvolvidos na materia. Ambas as probas pesan o mesmo.<br>En caso de suspender a primeira das probas parciais (puntuación inferior ao 4,5 sobre 10), o alumno estaría obrigado a *validar esta parte suspenso nunha proba escrita final. | 70 | CB2<br>CB4 | CE2<br>CE20<br>CE21 | CT3<br>CT5<br>CT7<br>CT8<br>CT10 |
|---|---|----|------------|---------------------|----------------------------------|

### Outros comentarios sobre a Avaliación

O referido anteriormente está vinculado á modalidade avaliación continua (coa súa partes asociadas: traballo de prácticas, probas parciais e traballo). A nota mínima en cada unha das partes para poder compensar e aprobar a materia será dun 4,5 (sobre 10). Estas partes liberadas só se manteñen na convocatoria ordinaria (non nas seguintes, na que haberá que realizar o exame de forma completa). Para aqueles alumnos que se auto-exclúan da modalidade avaliación continua (ou aqueles que non xustificasen a asistencia ou a presentación de memoria de prácticas de acordo ás normas comentadas anteriormente), para aprobar a materia terán que superar, tanto unha proba escrita final (que versará sobre os contidos desenvolvidos na materia tanto nas clases maxistras como nas prácticas de laboratorio; non poderán optar á presentación das probas parciais), como a realización dun Traballo Tutelado de aplicación coñecementos nunha empresa real. Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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) 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 do 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

Errasti, Ander, "**Logística de almacenaje**", 1ª, Pirámide, 2011

Escrivá Monzó, Joan y Savall Llado, Vicente, "**Almacenaje de productos**", 1ª, McGraw Hill, 2005

Mauleón Torres, Mikel, "**Sistemas de almacenaje y picking**", 1ª, Díaz de Santos, 2003

Anaya Tejero, Julio Juan, "**El transporte de mercancías**", 1ª, ESIC, 2009

Cabrera Cánovas, Alfonso, "**Transporte internacional de mercancías**", 1ª, ICEX, 2011

García Arca, Jesús; González-Portela Garrido, Alicia Trinidad; Prado Prado, José Carlos, "**La mejora en la eficiencia y sostenibilidad de la cadena de suministro mediante el diseño del envase y el embalaje**", 1ª, Servizo de Publicacións Universidade de Vigo, 2016

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

#### Outros comentarios

Requisitos: Para matricularse nesta materia sería necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está situada esta materia

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                |  |          |       |              |
|---|--|----------|-------|--------------|
| <b>Instalacións e Innovación Industrial</b> |  |          |       |              |
| Materia                                     | Instalacións e Innovación Industrial   |          |       |              |
| Código                                      | V04M141V01337  |          |       |              |
| Titulación                                  | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                                 | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|   | 6  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición                          | Inglés   |          |       |              |
| Departamento                                |  |          |       |              |
| Coordinador/a                               | Trillo Yáñez, María Cristina   |          |       |              |
| Profesorado                                 | Cerqueiro Pequeño, Jorge<br>Comesaña Campos, Alberto<br>Comesaña Piñeiro, Rafael<br>Fernández Álvarez, Antonio<br>Garrido Campos, Julio<br>Goicoechea Castaño, María Iciar<br>Nogueiras Meléndez, Andres Augusto<br>Paz Penín, María Concepción<br>Pou Saracho, Juan María<br>Riveiro Rodríguez, Antonio<br>Suárez Porto, Eduardo<br>Trillo Yáñez, María Cristina  |          |       |              |
| Correo-e                                    | mctrillo@uvigo.es  |          |       |              |
| Web   |  |          |       |              |
| Descrición xeral                            | <p>Esta materia ten un carácter multidisciplinar co obxecto de adquirir os coñecementos necesarios para abordar proxectos integrais nos que se teñan que deseñar e proxectar diferentes tipos de instalacións que sexan seguras, eficientes e que cumplan cas normas e o mercado na lexislación.</p> <p>O obxectivo é dotar aos alumnos de contidos estruturados nos seguintes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Introducción. A diversidade de instalacións no ámbito da Enxeñaría Industrial.</li> <li><input type="checkbox"/> Deseño integral de instalacións no ámbito da Enxeñaría Industrial.</li> <li><input type="checkbox"/> Deseño de instalacións eléctricas e iluminación.</li> <li><input type="checkbox"/> Instalacións eficientes: Aforro e eficiencia enerxética.</li> <li><input type="checkbox"/> Deseño de instalacións de climatización e ventilación.</li> <li><input type="checkbox"/> Deseño de instalacións de fluidos.</li> <li><input type="checkbox"/> Construcións intelixentes: Deseño de comunicacións, domótica e instalacións intelixentes.</li> <li><input type="checkbox"/> Construcións seguras: Seguridade industrial. Deseño de instalacións de seguridade.</li> <li><input type="checkbox"/> Normativas e lexislación.</li> </ul> <p>Para conseguir o citado obxectivo, as distintas áreas da EEI propoñen traballos multidisciplinares relacionados cas competencias que outorga esta materia.</p> <p>Debido ao carácter multidisciplinar desta materia, e ao uso e manexo de normativa e lexislación nacional e internacional, é necesario dispoñer dun axeitado nivel de inglés. Por iso establécese como requisito acreditar un nivel de inglés B1 ou equivalente.</p> <p>Esta materia desenvólvese e avalíase totalmente en inglés.</p> |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CB2                 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| CB3                 | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CE1                 | CET1. Proxectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE5                 | CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.  |
| CE7                 | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.   |



|      |  |
|------|--|
| CE8  | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| CE27 | CGS8. Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.  |
| CE31 | CIPC4. Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.                 |
| CT1  | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñería.  |
| CT3  | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .                                    |
| CT4  | ABET-d. A capacidade para actuar en equipos multidisciplinares.  |
| CT7  | ABET-g. A capacidade de comunicar de forma eficaz.   |
| CT11 | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñería necesarias para a práctica da enxeñería.   |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias   |
|--|--|
| Elaboración e presentación en inglés de traballos de carácter multidisciplinar relacionados coas competencias desta materia, e á utilización e manexo de normativa e lexislación nacional e internacional.                         | CB2<br>CB3<br>CE1<br>CE5<br>CE7<br>CE8<br>CE27<br>CE31<br>CT1<br>CT3<br>CT4<br>CT7<br>CT11 |
| Adquirir os coñecementos necesarios para abordar proxectos integrais nos que se teñan que deseñar e proxectar diferentes tipos de instalacións que sexan seguras, eficientes e que cumpran coas normas e o mercado na lexislación. | CB2<br>CB3<br>CE1<br>CE5<br>CE7<br>CE8<br>CE27<br>CE31<br>CT1<br>CT3<br>CT4<br>CT7<br>CT11 |

## Contidos

| Tema  |                               |
|---|-------------------------------|
| Design and optimization of red mud neutralization process through CO2 absorption. | Traballo similar ao proposto. |
| Automation of an industrial stacker crane and warehouse prototype                 | Traballo similar ao proposto. |
| Lighting and energy efficiency in metal halide lamps                              | Traballo similar ao proposto. |
| Implementation of a Product Lifecycle Management (PLM) system for educational use | Traballo similar ao proposto. |
| Design and calculation of a pilot plant to obtain biogas by slurry fermentation   | Traballo similar ao proposto. |
| Implementation of a position control system based on an air blower                | Traballo similar ao proposto. |
| Electrical installation design of a business park                                 | Traballo similar ao proposto. |

## Planificación

|                                  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|----------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias        | 7             | 14                 | 21           |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | 20            | 40                 | 60           |
| Estudo de casos                  | 20            | 40                 | 60           |

|                         |   |   |   |
|-------------------------|---|---|---|
| Estudo de casos         | 2 | 4 | 6 |
| Práctica de laboratorio | 1 | 1 | 2 |
| Exame oral              | 1 | 0 | 1 |

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

### Metodoloxía docente

|                                  | Descrición                                       |
|----------------------------------|--|
| Actividades introdutorias        | Presentación dos medios e descrición dos equipos |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Traballo en equipo para describir o sistema      |
| Estudo de casos                  | Estudo, análise e/ou desenvolvemento do sistema  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                     | Descrición |
|----------------------------------|------------|
| Estudo de casos                  |            |
| Actividades introdutorias        |            |
| Aprendizaxe baseado en proxectos |            |
| Probas                           | Descrición |
| Estudo de casos                  |            |
| Práctica de laboratorio          |            |

### Avaliación

|                         | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas   |
|-------------------------|---|---------------|--|
| Estudo de casos         | O proxecto realizado debe plasmarse nunha memoria. Cada alumno participará nunha exposición oral do traballo en inglés ante un tribunal (obrigatoria para superar a materia). | 60            | CB2<br>CB3<br>CE1<br>CE5<br>CE7<br>CE8<br>CE27<br>CE31<br>CT1<br>CT3<br>CT4<br>CT7<br>CT11 |
| Práctica de laboratorio | Realización teórico/práctica do proxecto baixo a supervisión do titor do grupo, que avaliará individualmente a cada alumno segundo o seu desempeño.                           | 30            | CE1<br>CE5<br>CE27<br>CE31<br>CT4  |
| Exame oral              | Preguntas formuladas por cada un dos estudantes a alumnos doutros grupos participantes.   | 10            | CT7  |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

- Información sobre as probas «Estudo de casos» e «Exame oral»: Tras a exposición oral de cada grupo, os membros do tribunal formularán preguntas aos poñentes. A continuación, abrirase un turno de preguntas formuladas polos estudantes do auditorio que estén matriculados na asignatura. Ao rematar a sesión completa de exposicións orais, cada alumno debe ter formulado polo menos unha pregunta a alumnos doutro grupo. A pertinencia de ditas preguntas e as respostas dadas serán avaliadas polo tribunal.

- Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria.

- Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a calificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). - 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 a calificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

G. H. Hundy, A. R. Trott, T. C. Welch, **Refrigeration and Air-Conditioning**, 2008,  
Fernández García, Carmen, Pérez Garrido, Daniel Eugenio, **Herramientas de apoyo a la gestión del ciclo de vida del producto. Guía divulgativa PLM**, 2010,

J. L. Fernández, M. G. Rivera, E. P. Domonte, M. D. Medina, **Plataforma basada en elementos industriales para la realización de practicas de control.**, 2012,  
AENOR, **Electromagnetic compatibility (EMC)**, 2006,  
J. García Trasancos, **Instalaciones eléctricas en baja y media tensión**, 2009,

---

---

---

## **Recomendacións**

---

## **Outros comentarios**

---

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xeración Eléctrica con Fontes de Enerxía Renovable**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Xeración Eléctrica con Fontes de Enerxía Renovable  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01338   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Díaz Dorado, Eloy Carrillo González, Camilo José  |          |       |              |
| Profesorado        | Carrillo González, Camilo José<br>Díaz Dorado, Eloy   |          |       |              |
| Correo-e           | ediaz@uvigo.es<br>carrillo@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral   | <p>Nesta materia perséguese os seguintes obxectivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender os aspectos básicos da xeración con enerxías renovables.</li> <li>- Adquirir habilidades para o deseño de instalacións eólicas</li> <li>- Coñecer os sistemas de almacenamento de enerxía e a súa relación coa operación do sistema eléctrico.</li> <li>- Adquirir habilidades para o deseño de instalacións fotovoltaicas</li> <li>- Adquirir habilidades para a avaliación técnico/económica das instalacións de enerxías renovables</li> <li>- Coñecer a normativa aplicable á xeración de enerxía, e máis especificamente á xeración de enerxía con fontes non convencionais.</li> </ul> |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CE1    | CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.   |
| CE12   | CTI1. Conocemento e capacidade para o análise e deseño de sistemas de xeración, transporte e distribución de enerxía eléctrica. |
| CE17   | CTI6. Conocementos e capacidades que permitan comprender, analizar, explotar e xestionar as distintas fontes de enerxía.        |

**Resultados de aprendizaxe**

|  |                     |
|--|---------------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias        |
| Comprender os aspectos básicos da xeración con enerxías renovables                       | CE1<br>CE12<br>CE17 |
| Habilidades para a avaliación técnico-económica das instalacións de enerxías renovables. | CE1<br>CE12<br>CE17 |
| Capacidade para deseñar instalacións de xeración eléctrica con enerxías renovables.      | CE1<br>CE12<br>CE17 |

**Contidos**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Tema                        |  |
| Instalacións eólicas        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliación do recurso eólico</li> <li>- Tipos e tecnoloxías de Aeroxeradores</li> <li>- Control de aerogeneradores</li> <li>- Análise da implantación de aerogeneradores nas redes de enerxía eléctrica</li> </ul>                                    |
| Instalacións fotovoltaicas. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliación do recurso: radiación solar</li> <li>- Modelización de células fotovoltaica e agrupamentos: Paneis e parques fotovoltaicos</li> <li>- Análises da implantación de paneis e parques fotovoltaicos nas redes de enerxía eléctrica</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
| Producción eléctrica con outras fontes renovables.              | - Xeración de correntes mariñas<br>- Xeración undimotriz<br>- Xeración maremotriz<br>- Harvesting energy. Piezo-electricidade. Termoelectricidad. |
| Sistemas de almacenamento de enerxía.                           | - Baterías electroquímicas de acumulación.<br>- Supercondensadores.<br>- Outros tipos de almacenamentos   |
| Condicións técnicas e réxime económico das enerxías renovables. | - Condicións técnicas de axuste a rede da EE.RR.<br>- Réxime económico das enerxías renovables  |

### Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                     | 27            | 58                 | 85           |
| Prácticas con apoio das TIC           | 16            | 24                 | 40           |
| Resolución de problemas               | 5             | 8                  | 13           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2             | 0                  | 2            |
| Estudo de casos                       | 0             | 10                 | 10           |

\*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 do contido da materia na aula.   |
| Prácticas con apoio das TIC | Se resolverán problemas y ejercicios tipo en clase y el alumno tendrá que resolver problemas similares. |
| Resolución de problemas     | Se resolverán problemas y ejercicios tipo en clase y el alumno tendrá que resolver problemas similares. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición  |
|-----------------------------|---|
| Lección maxistral           | Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. |
| Resolución de problemas     | Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. |
| Prácticas con apoio das TIC | Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. |
| Probos                      | Descrición  |
| Estudo de casos             | Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. |

### Avaliación

|                                       | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|---------------------------------------|--|---------------|------------------------|
| Prácticas con apoio das TIC           | Presentación da memoria resolta das actividades expostas nas clases prácticas programadas no horario previsto. O alumnado que non realice un mínimo do 75% de horas prácticas no horario previsto terán que realizar unha proba de está docencia práctica. | 20            |                        |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Resolución de casos prácticos e desenvolvemento de cuestións teóricas, relacionada coa docencia teórica e práctica.  | 30            | CE1<br>CE12<br>CE17    |
| Estudo de casos                       | Presentación dos casos prácticos expostos polo profesorado. Os casos expostos serán defendidos ante os profesores da materia.  | 50            | CE1<br>CE12<br>CE17    |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

En cada unha das probas hase de alcanzar polo menos un 30% da calificación máxima desta proba para aprobar a materia. En caso de non alcanzarse, a calificación máxima que aparecerá no expediente será ao sumo de 4 sobre 10.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0). 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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

---

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

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

L. Rodríguez Amenedo, J. C. Burgos Díaz, S. Arnalte Gómez, **Sistemas Eólicos de Producción de Energía Eléctrica,**

Villarrubia Lopez, Miguel, **INGENIERÍA DE LA ENERGÍA EOLICA,**

Luis Castañer Muñoz, **Energía Solar Fotovoltaica,**

CENSOLAR, **La Energía Solar: Aplicaciones prácticas,**

E. Lorenzo, **INGENIERÍA FOTOVOLTAICA,**

OSCAR PERPIÑAN; MANUEL CASTRO, **Diseño de Sistemas Fotovoltaicos,**

IDAE, **Pliego de Condiciones Técnicas para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Conectadas a Red,**

IDAE, **Pliegos de Condiciones Técnicas para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Aisladas de Red,**

---

### **Recomendacións**

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                             |   |          |       |              |
|--|---|----------|-------|--------------|
| <b>Tecnoloxía Láser Aplicada á Producción Industrial</b> |   |          |       |              |
| Materia  | Tecnoloxía Láser<br>Aplicada á<br>Producción<br>Industrial  |          |       |              |
| Código   | V04M141V01339   |          |       |              |
| Titulación   | Máster<br>Universitario en<br>Enxeñaría<br>Industrial   |          |       |              |
| Descritores  | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|  | 4.5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición                                       |   |          |       |              |
| Departamento   |   |          |       |              |
| Coordinador/a  | Pou Saracho, Juan María   |          |       |              |
| Profesorado  | Fernández Arias, Mónica<br>Pou Saracho, Juan María<br>Quintero Martínez, Félix  |          |       |              |
| Correo-e   | jpou@uvigo.es   |          |       |              |
| Web  | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral   | (*)Esta materia ofrece al futuro ingeniero industrial una visión del papel de la tecnología láser en la producción industrial, de tal manera que adquiriera los conocimientos básicos acerca de los procesos asistidos por láser de utilización en la industria. Asimismo se pretende que el alumno sepa identificar las distintas aplicaciones de interés industrial en las que el láser juega un papel primordial y aquellas en las que el láser tiene un futuro prometedor en los próximos años. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CB1                 | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.   |
| CB3                 | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CB5                 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE3                 | CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en produtos, procesos e métodos.  |
| CE13                | CTI2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.   |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b> |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe        | Competencias                     |
| Nova                             | CB1<br>CB3<br>CE13               |
| Nova                             | CB1<br>CB3<br>CB5<br>CE3<br>CE13 |

| <b>Contidos</b>                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Tema                              |  |
| TEMA 1.- CORTE CON LÁSER          | 1.1.- Introducción.<br>1.2.- Características do corte con láser.<br>1.3.- Tipos de corte asisitido por láser.<br>1.4.- Mecanismos de corte con láser.<br>1.5.- Parámetros do proceso.<br>1.6.- Influencia de diferentes variables na calidade do corte con láser.<br>1.7.- Exemplos e aplicacións. |
| TEMA 2.- PERFORADO MEDIANTE LÁSER | 2.1.- Introducción.<br>2.2.- Características do perforado con láser.<br>2.4.- Mecanismos do perforado con láser.<br>2.5.- Parámetros do proceso.<br>2.6.- Influencia de diferentes variables no proceso.<br>2.7.- Exemplos e aplicacións.  |

|   |  |
|---|--|
| TEMA 3.- MARCADO MEDIANTE LÁSER                   | 3.1.- Introducción.<br>3.2.- Características do marcado con láser.<br>3.4.- Mecanismos do marcado con láser.<br>3.5.- Parámetros do proceso.<br>3.6.- Influencia de diferentes variables no proceso.<br>3.7.- Exemplos e aplicacións.  |
| TEMA 4.- SOLDADURA MEDIANTE LÁSER                 | 4.1.- Principios básicos<br>4.2.- Parámetros de procesamento<br>4.3.- Tipos de soldadura láser<br>4.4.- Soldadura por conducción<br>4.5.- Soldadura en profundidade<br>4.6.- Soldadura de materiais disímiles<br>4.7.- Soldadura híbrida<br>4.8.- Exemplos e aplicacións.  |
| TEMA 5.- TRATAMENTOS SUPERFICIAIS MEDIANTE LÁSER  | 5.1.- Introducción<br>5.2.- Temple superficial asistido por láser.<br>5.3.- Técnicas de produción de recubrimientos asistidas por láser<br>5.4.- LCVD<br>5.5.- PLD<br>5.6.- Plaqueado superficial láser<br>5.7.- Aleado superficial asistido por láser.<br>5.8.- Outros tratamentos superficiais asistidos por láser.  |
| TEMA 6.- PROTOTIPADO RÁPIDO MEDIANTE LÁSER        | 6.1.- Introducción e glosario<br>6.2.- Base dos sistemas de prototipado rápido asistido por láser<br>6.3.- Tipos de técnicas de prototipado rápido<br>6.4.- Sinterizado selectivo por láser<br>6.4.1.- Sistema experimental<br>6.4.2.- Materiais<br>6.4.3.- Aplicacións<br>6.5.- Fabricación de obxectos laminados<br>6.6.- Direct light Fabrication-Laser engineered net shaping process- laser consolidation<br>6.7.- Comparación de sistemas de prototipado rápido asistido por láser |
| TEMA 7.- SISTEMAS LÁSER INDUSTRIAIS               | 7.1.- Láseres de alta potencia<br>7.2.- Fontes láser industriais<br>7.3.- Sistemas de procesamento asistido por láser<br>7.4.- Compoñentes industriais para o guiado do feixe<br>7.5.- Cabezaís<br>7.6.- Sensores de proceso<br>7.7.- Sistemas de posicionamento   |
| TEMA 8.- SEGURIDADE EN SISTEMAS LÁSER INDUSTRIAIS | 8.1.- Riesgos derivados da utilización dos láseres<br>8.2.- Efectos biolóxicos<br>8.2.1.- Danos oculares<br>8.2.2.- Danos na pel<br>8.3.- Riesgos asociados ó sistema láser<br>8.4.- Riesgos asociados ó proceso láser<br>8.5.- Clasificación de sistemas láser según criterios de seguridade<br>8.6.- Medidas de prevención   |

### Planificación

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio                             | 20            | 40                 | 60           |
| Lección maxistral                                    | 16            | 32                 | 48           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | 1.7           | 0                  | 1.7          |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 2             | 0                  | 2            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios              | 0.8           | 0                  | 0.8          |

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

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxeto de estudo. Desenvolveranse nos laboratorios de aplicacións industriais dos láseres da EEL. |
| Lección maxistral        | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxeto de estudo. Exposición de casos reais de aplicación da tecnoloxía láser na industria.   |



| <b>Atención personalizada</b> |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| <b>Metodoloxías</b>           | <b>Descrición</b> |
| Prácticas de laboratorio      |                   |

| <b>Avaliación</b>                                    |  |               |                        |             |
|--|--|---------------|------------------------|-------------|
|  | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |             |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | O exame constará de cinco preguntas de igual valor. Catro delas corresponderán os contidos de teoría e a quinta os contidos vistos nas clases de prácticas de laboratorio. | 70            | CB1<br>CB3             | CE13        |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | A avaliación das prácticas de laboratorio levarase a cabo mediante a calificación dos correspondentes informes de prácticas.   | 20            | CB1<br>CB3<br>CB5      | CE3<br>CE13 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios              | Durante o curso levarase a cabo unha proba de seguimento da materia que constará de dúas preguntas de igual valor.   | 10            | CB1<br>CB3             | CE13        |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Se algún alumno renunciase oficialmente á avaliación continua que se leva a cabo mediante a proba de seguimento da materia, a nota final establecerase do seguinte xeito:  $(0.8 \times \text{Nota exame}) + (0.2 \times \text{nota prácticas})$ .

Para aprobar á materia é imprescindible realizar as prácticas de laboratorio.

Para aprobar á materia é imprescindible asistir o 75% das clases de teoría (sesión maxistral).

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. En este caso a calificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

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 examen será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a calificación global será de suspenso (0.0).

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

#### **Bibliografía Básica**

Jeff Hecht, **UNDERSTANDING LASERS: AN ENTRY-LEVEL GUIDE**, IEEE, New York, EE.UU.,

Charles L. Caristan, **LASER CUTTING GUIDE FOR MANUFACTURING**, Society of Manufacturing Engineers, Dearborn, EE.UU.,

#### **Bibliografía Complementaria**

William M. Steen, **LASER MATERIALS PROCESSING**, Springer, Londres, Reino Unido,,

M. Dorronsoro, **LA TECNOLOGÍA LÁSER: FUNDAMENTOS APLICACIONES Y TENDENCIAS**, Ed. McGraw Hill,

John C. Ion., **LASER PROCESSING OF ENGINEERING MATERIALS: PRINCIPLES, PROCEDURE AND INDUSTRIAL APPLICATIONS**, Elsevier-Butterworth-Heinemann, Oxford, Reino Unido,

### **Recomendacións**

### **Outros comentarios**

Requisitos: para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ó curso no que está emplazada esta materia.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>   |   |          |       |              |
|--------------------------------|---|----------|-------|--------------|
| <b>Instalacións de Flúidos</b> |   |          |       |              |
| Materia                        | Instalacións de Flúidos   |          |       |              |
| Código                         | V04M141V01340   |          |       |              |
| Titulación                     | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores                    | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                                | 4.5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición             | Castelán Galego   |          |       |              |
| Departamento                   |   |          |       |              |
| Coordinador/a                  | Gil Pereira, Christian  |          |       |              |
| Profesorado                    | Gil Pereira, Christian  |          |       |              |
| Correo-e                       | chgil@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                            |   |          |       |              |
| Descrición xeral               | Abórdanse nesta materia os principios fundamentais no cálculo das principais instalacións de flúidos industriais. Ademais analizaranse e dimensionaranse cun enfoque moi práctico. Introdúcese o emprego de simulacións como ferramenta de apoio. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CB4                 | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CE1                 | CET1. Proxectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.   |
| CE9                 | CET9. Saber comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de un modo claro e sin ambigüidades.  |
| CE10                | CET10. Poseer as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando de un modo autodirixido e autónomo.  |
| CE16                | CTI5. Coñecementos e capacidades para o deseño e análise de máquinas e motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalacións de calor e frío industrial   |
| CT1                 | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT3                 | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade . |
| CT5                 | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |
| CT11                | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>   |  |
|--|--|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias   |
| Coñecer as instalacións para o transporte de flúidos   | CB4<br>CE10<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11               |
| Expor e resolver os problemas xurdidos nas instalacións de flúidos mediante métodos analíticos e numéricos | CB4<br>CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16<br>CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

Calcular e proxectar instalacións e equipos adecuados, seguindo criterios de fiabilidade e seguridade

CB4  
CE1  
CE9  
CE10  
CE16  
CT1  
CT3  
CT5  
CT11

## Contidos

| Tema                              |  |
|-----------------------------------|--|
| Instalacións de aire comprimido   | Principios do Aire comprimido.<br>Produción.<br>Deseño e selección de elementos pneumáticos.<br>Regulación e mando de maquinaria.<br>Simulación de dispositivos e circuítos. Circuítos e Instalacións.   |
| Instalacións *Oleohidráulicas     | Diferenzas e similitudes con pneumática.<br>Deseño de compoñentes e redes.<br>Simulación de circuítos.<br>Aplicacións Prácticas.   |
| Sistemas de abastecemento de auga | Fontes de subministración e tratamento de augas.<br>Cálculo dun sistema de subministración de auga. Calefacción. Limitacións no cálculo.<br>Instalacións AFS e ACS.<br>Elementos constitutivos.<br>Funcionamento: Regulación e rendemento.   |
| Instalacións de saneamento        | Baixantes.<br>Funcións das redes, tipos e características.<br>Sistemas de evacuación. Dimensionamento.<br>Ventilación dos sistemas.<br>Pozos negros.<br>Depuradoras. Sistemas de depuración.   |
| Instalacións antiincendios        | Normativa específica, CTE.<br>Xeneralidades sobre o lume. Sistemas de extinción.<br>Instalacións en naves industriais, clasificación e particularidades.<br>Dimensionado e cálculo de redes. Redes de rociadores, hidrantes, e sistemas de inundación.   |
| Instalacións de Bombeo            | Introdución ás instalacións.<br>Bases para un deseño económico. Diámetro máis económico en tubaxes de impulsión.<br>Redes de distribución. Dimensionado económico de redes complexas.<br>Fundamentos da regulación.<br>Depósitos de regulación, de compensación e de cola.<br>Deseño de instalacións con acumuladores hidráulicos. |
| Golpe de Ariete                   | Introdución. Descrición física do fenómeno.<br>Cálculo aproximado.<br>Método das características. Gráfico de Bergeron. Predimensionado do calderín. Protección.  |
| Outras Instalacións               | Reutilización de pluviais.<br>Instalacións de combustibles líquidos. Oleodutos.<br>Instalacións de combustibles gaseosos. Gasodutos.<br>Sistemas de Rega.  |

## Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Prácticas con apoio das TIC           | 3             | 10                 | 13           |
| Traballo tutelado                     | 5             | 21.5               | 26.5         |
| Lección maxistral                     | 24            | 30                 | 54           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2             | 0                  | 2            |
| Práctica de laboratorio               | 0             | 5                  | 5            |
| Exame de preguntas obxectivas         | 2             | 0                  | 2            |
| Práctica de laboratorio               | 0             | 5                  | 5            |
| Práctica de laboratorio               | 0             | 5                  | 5            |

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

| <b>Metodoloxía docente</b>  |   |
|-----------------------------|---|
|                             | Descrición  |
| Prácticas con apoio das TIC | Actividades de aplicación de coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo, que se realizan en aulas de informática.  |
| Traballo tutelado           | O estudante, de maneira individual ou en grupo, elaborará un documento sobre cálculo das diferentes instalacións de fluídos, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Xeralmente trátase dunha actividade autónoma de/dos estudante/*s que inclúe a procura e recollida de información, lectura e manexo de bibliografía, redacción.. |
| Lección maxistral           | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.  |

| <b>Atención personalizada</b> |  |
|-------------------------------|--|
| Metodoloxías                  | Descrición   |
| Lección maxistral             | Antes do inicio do curso publicarase na plataforma virtual TEMA, os horarios oficiais de titorías da materia. Horarios provisionais: Xoves 19-21h Despacho 212 |
| Prácticas con apoio das TIC   | Antes do inicio do curso publicarase na plataforma virtual TEMA, os horarios oficiais de titorías da materia. Horarios provisionais: Xoves 19-21h Despacho 212 |
| Traballo tutelado             | Antes do inicio do curso publicarase na plataforma virtual TEMA, os horarios oficiais de titorías da materia. Horarios provisionais: Xoves 19-21h Despacho 212 |

| <b>Avaliación</b>                     |   |               |     |                        |      |  |
|---------------------------------------|---|---------------|-----|------------------------|------|--|
|                                       | Descrición  | Cualificación |     | Competencias Avaliadas |      |  |
| Traballo tutelado                     | Deseño de Instalacións de fluídos concretas, segundo os parámetros indicados. Faranse diferentes casos prácticos para cada instalación concreta. Actividade de tipo divulgativa aprendizaxe baseada en servizo. | 30            | CB4 | CE1                    | CT1  |  |
|                                       |   |               |     | CE9                    | CT3  |  |
|                                       |   |               |     | CE10                   | CT5  |  |
|                                       |   |               |     | CE16                   | CT11 |  |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas<br>cuestións prácticas<br>>resolución de exercicios/problemas<br>tema a desenvolver / cuestiones tipo test  | 30            | CB4 | CE1                    | CT1  |  |
|                                       |   |               |     | CE9                    | CT3  |  |
|                                       |   |               |     | CE10                   | CT5  |  |
|                                       |   |               |     | CE16                   | CT11 |  |
| Práctica de laboratorio               | Resolución de exercicios expostos.<br>Simulacións propostas.<br>Análise crítica de deseños.<br>Deseños autónomos.<br>Exercicios propostos.  | 10            |     | CE1                    | CT1  |  |
|                                       |   |               |     | CE9                    | CT3  |  |
|                                       |   |               |     | CE10                   | CT5  |  |
|                                       |   |               |     | CE16                   | CT11 |  |
| Exame de preguntas obxectivas         | Resolución de cuestionarios tipo test   | 10            |     | CE1                    | CT1  |  |
|                                       |   |               |     | CE9                    | CT3  |  |
|                                       |   |               |     | CE10                   | CT5  |  |
|                                       |   |               |     | CE16                   | CT11 |  |
| Práctica de laboratorio               | Resolución de exercicios expostos.<br>Simulacións propostas.<br>Análise crítica de deseños.<br>Deseños autónomos.<br>Exercicios propostos.  | 10            |     | CE1                    | CT1  |  |
|                                       |   |               |     | CE9                    | CT3  |  |
|                                       |   |               |     | CE10                   | CT5  |  |
|                                       |   |               |     | CE16                   | CT11 |  |
| Práctica de laboratorio               | Resolución de exercicios expostos.<br>Simulacións propostas.<br>Análise crítica de deseños.<br>Deseños autónomos.<br>Exercicios propostos.  | 10            |     | CE1                    | CT1  |  |
|                                       |   |               |     | CE9                    | CT3  |  |
|                                       |   |               |     | CE10                   | CT5  |  |
|                                       |   |               |     | CE16                   | CT11 |  |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

As diferentes probas de avaliación continua realizaranse nas sesións de prácticas e en horario de clases das semanas 4, 7, 10 e 12, salvo pequenos axustes en función do desenvolvemento do curso. A cualificación final corresponderase coa global da avaliación continua, sen necesidade de realizar exame final, salvo que haxa unha renuncia expresa ao sistema de avaliación continua, nese caso deberá realizar exame o exame final.

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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).

---

### **Bibliografía. Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Quintela Cortes, Jesus Manuel, **Instalaciones contra incendios**, S.A Marcombo, 2009

Calvo Bernad, Esteban; García Rodríguez, Juan Antonio, **Teoría de máquinas e instalaciones de fluido**, Universidad de Zaragoza, 2013

Carnicer Royo, Enrique, **CALEFACCIÓN. CALCULO Y DISEÑO DE LAS INSTALACIONES**, S.A. EDICIONES PARANINFO, 1992

Carnicer Royo, Enrique, **Aire comprimido: Teoría y Cálculo de las instalaciones**, S.A. EDICIONES PARANINFO, 1994

#### **Bibliografía Complementaria**

Moreno Clemente, Julián, **Instalaciones interiores para el suministro de agua en edificaciones : manual práctico**,

Andrés y Rodríguez-Pomatta, Juan A. de, **Calefacción y agua caliente sanitaria**,

E. Cabrera, **Ingeniería hidráulica aplicada a los sistemas de distribución de agua**,

Serrano Nicolás, Antonio, **Oleohidráulica**,

**Instalaciones. Diseño, cálculo, construcción, valoración, control y mantenimiento**, España. Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo,

Durán Montejano, Santiago, **Cálculos de instalaciones de fontanería, gas y calefacción**,

Mendiluce, E, **El golpe de ariete en impulsiones**, Librería Editorial Bellisco,

Pérez García, rafael, et al., **Flujo estacionario de fluidos incompresibles en tuberías**, Universidad Politécnica de Valencia, 2005

Osorio Pereira, Luis, **Calefacción. Cálculo y diseño de las instalaciones**, S.A. EDICIONES PARANINFO, 2012

CEGARA PLANÉ, MANUEL, **Las tuberías. Acueductos, oleoductos, gasoductos**, ETSI de caminos, canales y puertos. Madrid, 2006

---

### **Recomendacións**

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

Máquinas Hidráulicas/V04M141V01116

Diseño de Máquinas Hidráulicas e Oleoneumática Industrial/V04M141V01206

Máquinas de Fluídos/V04M141V01105

Máquinas Hidráulicas/V04M141V01217

#### **Outros comentarios**

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |  |          |       |              |
|------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Motores Térmicos</b>      |  |          |       |              |
| Materia                      | Motores Térmicos                             |          |       |              |
| Código                       | V04M141V01341                                |          |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial |          |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS                                | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 4.5  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición           | Inglés                                       |          |       |              |
| Departamento                 |  |          |       |              |
| Coordinador/a                | Porteiro Fresco, Jacobo                      |          |       |              |
| Profesorado                  | Porteiro Fresco, Jacobo                      |          |       |              |
| Correo-e                     | porteur@uvigo.es                             |          |       |              |
| Web                          |  |          |       |              |
| Descrición xeral             |  |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CB4                 | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5                 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| CE1                 | CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.   |
| CE9                 | CET9. Saber comunicar as conclusións [y] los coñecementos y razones últimas que las sustentan[] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.  |
| CE10                | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |
| CE16                | CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalacións de calor y frío industrial  |
| CT1                 | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT3                 | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade . |
| CT5                 | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |
| CT11                | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.  |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>   |                           |
|--|---------------------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias              |
| - Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian os progresos máis recentes en motores térmicos  | CB4                       |
| - Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos  | CB5                       |
| - Capacidade para realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas, tanto mecánicos, como de emisións contaminantes                                   | CE1<br>CE9                |
| - Capacidade para a realización de análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos nos diferentes estados de carga. | CE10<br>CE16              |
| - Saber realizar deseños, cálculos e ensaios xustificando os seus resultados, extraendo conclusións  | CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

| <b>Contidos</b>                              |  |
|--|--|
| Tema   |  |
| 1. Introducción aos sistemas motopropulsores | 1.1 Definición<br>1.2 Clasificación  |
| 2. Ciclos teóricos                           | 2.1 Introducción<br>2.2 Ciclo de aire frito *estandar<br>2.3 Ciclo *MEP<br>2.4 Ciclo *MEC<br>2.5 Ciclo aire-fuel |

|  |   |
|--|---|
| 3. Ciclo real                                  | 3.1 Diferenzas do ciclo real fronte o ciclo teórico<br>3.2 Particularidades dos MEP<br>3.3 Particularidades dos MEC   |
| 4. Renovación da carga nos motores de 4*T      | 4.1 Introducción<br>4.2 Rendemento *volumétrico<br>4.3 Factores que afectan o rendemento *volumétrico<br>4.4 Tecnoloxía da renovación da carga dos 4*T<br>4.5 Estado da arte e tendencias |
| 5. Renovación da carga nos motores de 2*T      | 5.1 Introducción<br>5.2 Definicións<br>5.3 Tecnoloxía da renovación da carga dos 2*T<br>5.4 Estado da arte e tendencias   |
| 6. *Sobrealimentación                          | 6.1 Introducción<br>6.2 Tipos<br>6.3 Vantaxes e inconvenientes<br>6.4 *Sobrealimentación mecánica<br>6.5 *Turbosobrealimentación<br>6.6 Estado da arte e tendencias                       |
| 7. Requisitos da mestura nos MEP               | 7.1 Introducción<br>7.2 Mestura óptima<br>7.3 Sistemas de dosificación<br>7.4 Estado da arte e tendencias   |
| 8. Combustión nos MEP                          | 8.1 Introducción á combustión premezclada<br>8.2 Etapas da combustión<br>8.3 Avance de aceso<br>8.4 Patoloxías da combustión MEP<br>8.5 Carga estratificada<br>8.6 Novas técnicas en MEP  |
| 9. Combustión nos MEC                          | 9.1 Introducción á combustión por difusión<br>9.2 Etapas da combustión<br>9.3 Inxección directa vs indirecta<br>9.4 Sistemas de inxección MEC<br>9.5 Novas técnicas en MEC                |
| 10. Perdas de calor e sistema de refrixeración | 10.1 Introducción<br>10.2 Perdas de calor<br>10.3 Compoñentes do sistema de refrixeración   |
| 11. Perdas mecánicas e sistema de *lubricación | 11.1 Introducción<br>11.2 *Regimenes de *lubricación<br>11.3 Perdas mecánicas<br>11.4 Compoñentes do sistema de *lubricación  |

### Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Prácticas con apoio das TIC           | 6             | 0                  | 6            |
| Prácticas de laboratorio              | 6             | 0                  | 6            |
| Lección maxistral                     | 24            | 0                  | 24           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 0             | 36.5               | 36.5         |
| Traballo                              | 0             | 40                 | 40           |

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

### Metodoloxía docente

|                             | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Prácticas con apoio das TIC | Clases prácticas *asitidas por computador en grupos de 20 alumnos  |
| Prácticas de laboratorio    | Clases prácticas en grupos de 20 alumnos no laboratorio da materia |
| Lección maxistral           | Lección maxistral en aula  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición |
|-----------------------------|------------|
| Lección maxistral           |            |
| Prácticas con apoio das TIC |            |
| Prácticas de laboratorio    |            |

| <b>Avaliación</b>                     |  |               |                        |                            |                           |
|---------------------------------------|--|---------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|
|                                       | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |                            |                           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas, cuestións prácticas, resolución de exercicios/problemas, tema a desenvolver, etc. | 70-90         | CB4<br>CB5             | CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16 | CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |
| Traballo                              | Traballos no que o alumno empregará os coñecementos e ferramentas adquiridos durante o curso.  | 30-10         | CB4<br>CB5             | CE1<br>CE9<br>CE10<br>CE16 | CT1<br>CT3<br>CT5<br>CT11 |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Por acordo da Comisión Permanente da Escola de Enxeñaría Industrial, celebrada o 12 de xuño de 2015

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. Non caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne vos requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global non presente curso académico será de suspenso (0.0).

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

#### **Bibliografía Básica**

Payri, F. y Desantes, J.M., **MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS**,

#### **Bibliografía Complementaria**

Heywood, John B, **INTERNAL COMBUSTION ENGINES FUNDAMENTALS**, Ed. Mc Graw Hill,

Muñoz, Manuel, **TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS: Fundamentos de diseño termodinámico**, Universidad Politécnica de Madrid,

Charles F. Taylor, **THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE IN THEORY AND PRACTICE**,

### **Recomendacións**

### **Outros comentarios**

Por acordo da Comisión Permanente da Escola de Enxeñaría Industrial, celebrada o 12 de xuño de 2015:

Requisitos: Para matricularse \*nesta materia \*é necesario \*ter superado \*ou \*ben estar matriculado de todas \*as materias dous cursos inferiores \*ao curso non que está \*emprazada esta materia.



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Métodos Cuantitativos e Ferramentas de Xestión**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Materia            | Métodos Cuantitativos e Ferramentas de Xestión  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01342   |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán  |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Comesaña Benavides, José Antonio  |          |       |              |
| Profesorado        | Comesaña Benavides, José Antonio  |          |       |              |
| Correo-e           | comesana@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral   | Esta materia ten como finalidade proporcionar ao alumnado o coñecemento dunha serie de técnicas cuantitativas aplicables a problemas de xestión e de toma de decisións no ámbito da empresa.<br><br>Enfócase en particular á problemática de xestión que se presenta na área da Organización Industrial e especialmente nun tipo de problemas nos que existe incerteza. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.  |
| CE26   | CGS7. Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos.  |

**Resultados de aprendizaxe**

|   |                    |
|---|--------------------|
| Resultados de aprendizaxe                                     | Competencias       |
| Aplicación das técnicas e modelos á Enxeñaría de Organización | CB2<br>CE7<br>CE26 |
| Utilización de Ferramentas para a resolución de problemas     | CB2<br>CE7<br>CE26 |

**Contidos**

|   |   |
|---|---|
| Tema  |   |
| Formulación xeral dos problemas de decisión na empresa            | Introdución<br>Aspectos básicos na construción de modelos e dedución de solucións   |
| Descrición de sistemas mediante modelos lineais                   | Aplicación da programación lineal<br>Método Simplex. Fundamentos básicos<br>Solución inicial e converxencia                                   |
| Modelos de transporte e transbordo                                | Formulación<br>Resolución mediante o método simplex   |
| Modelos de asignación   | Formulación<br>Relación cos modelos de transporte<br>Resolución mediante o método Simplex   |
| A teoría de grafos aplicada á solución de problemas organizativos | Nocións básicas<br>Problemas de fluxo máximo<br>Problemas de custo mínimo<br>Problemas de fluxo con restricións<br>Árbore de expansión mínima |
| Decisións en situacións de competencia                            | Introdución<br>A teoría de xogos  |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Teoría bayesiana da decisión          | Introdución<br>Funcións de utilidade<br>Avaliación de probabilidades subxectivas  |
| Fenómenos de espera e teoría de colas | Introdución<br>Aplicación á toma de decisións<br>Sistemas de colas básicos  |
| Simulación de sistemas empresariais   | Introdución<br>A simulación como ferramenta de xestión<br>Tipos de simulación<br>Construción de modelos<br>Ferramentas de modelización<br>Avaliación de modelos |

### Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                     | 24            | 18                 | 42           |
| Prácticas con apoio das TIC           | 12            | 12                 | 24           |
| Resolución de problemas               | 12            | 12                 | 24           |
| Presentación                          | 0             | 3.5                | 3.5          |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 3             | 6                  | 9            |
| Práctica de laboratorio               | 4             | 6                  | 10           |

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

### Metodoloxía docente

|                             | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Lección maxistral           | Sesións nas que o profesor exporá os conceptos, sobre os que se discutirá e intercambiarán opinións posteriormente por parte dos asistentes  |
| Prácticas con apoio das TIC | Sesións de prácticas, fundamentalmente con soporte informático nas que se abordarán desde o punto de vista práctico diversos problemas reais |
| Resolución de problemas     | Resolución de problemas individualmente ou en grupo, con intercambio de impresións entre os asistentes                                       |
| Presentación                | Sesións de presentación dos problemas, exercicios ou traballos prácticos que se realicen durante o curso                                     |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Prácticas con apoio das TIC | O/a alumno/a traballará de forma autónoma na medida do posible e contará coa asistencia do profesor para guiarlle cando o necesite |
| Resolución de problemas     | O/a alumno/a traballará de forma autónoma na medida do posible e contará coa asistencia do profesor para guiarlle cando o necesite |

### Avaliación

|                                       | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|---------------------------------------|---|---------------|------------------------|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Probas en que o alumno debe desenvolver contidos teóricos ou abordar a resolución de casos concretos            | 70            | CB2<br>CE7<br>CE26     |
| Práctica de laboratorio               | Probas en que o alumno desenvolverá os traballos prácticos que se estipulen nas sesións de prácticas existentes | 30            | CB2<br>CE7<br>CE26     |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Avaliación continua

Para superar a materia por avaliación continua, o/o alumno/a deberá superar as prácticas e o exame final.

Para superar a parte práctica, o/o alumno/a deberá asistir a todas as sesións de prácticas e presentar as memorias correspondentes. As memorias presentadas deberán reunir a calidade suficiente a xuízo do profesor para poder superar as prácticas. En caso de falta de asistencia a algunha das prácticas, o/o alumno/a deberá presentar igualmente a memoria correspondente á mesma, e ademais elaborar e aprobar un traballo compensatorio relacionado con ela, que o profesor lle asignará no seu momento.

Por outra banda, o comportamento inadecuado durante o desenvolvemento dunha práctica penalizarase coma se fose unha falta.

Ademáis, o/o alumno/a deberá superar o exame final da materia, cunha parte teórica e outra práctica. Para que se poida realizar a ponderación final, debe obter unha puntuación mínima de 4 en cada unha das partes. Se non é así, non se aprobará o exame e obterase unha nota máxima de 4.0 (que será o resultado no caso de que a ponderación supere o devandito valor).

O/o alumno/a que non supere as prácticas deberá realizar o exame final completo, correspondente á convocatoria oficial, tal como se se indica a continuación.

### **Convocatorias oficiais**

O/o alumno/a deberá superar o exame final da materia, cunha parte teórica e outra práctica. Para que se poida realizar a ponderación final, débese obter unha puntuación mínima de 4 en cada unha das partes. Se non é así, non aprobará o exame e obterá unha nota máxima de 4.0 (que será o resultado no caso de que a ponderación supere devandito valor).

### **Aclaracións**

Para aprobar a materia, a cualificación correspondente a cada un dos apartados indicados na metodoloxía deberá ser polo menos de 4 puntos. Se non é así, se a ponderación correspondente obtívese un valor maior, a puntuación final será como máximo de "suspense (4)".

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa.

### **Compromiso ético**

O estudantado ha de presentar un comportamento ético adecuado, en especial nas probas de avaliación. No caso de producirse un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, etc), durante a realización dalgunha das probas de avaliación, aplicarase o regulamento de disciplina \*académica en vigor.

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Hillier, F., Lieberman, G., **Investigación de operaciones**, 10, McGraw-Hill, 2015

Vicens Salort, E., **Métodos cuantitativos de ayuda a la toma de decisiones: problemas**, Universidad Politécnica de Valencia, 2005

Taha, H., **Operations Research: An Introduction**, 10, Pearson, 2017

#### **Bibliografía Complementaria**

Waters, D., **Quantitative methods for business**, 5, Prentice Hall, 2011

---

### **Recomendacións**

### **Outros comentarios**

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia (Comisión Permanente da EEI, 12 de xuño de 2015).

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                   |  |          |       |              |
|--|--|----------|-------|--------------|
| <b>Xestión e Calidade da Enerxía Eléctrica</b> |  |          |       |              |
| Materia  | Xestión e Calidade da Enerxía Eléctrica      |          |       |              |
| Código   | V04M141V01343                                |          |       |              |
| Titulación                                     | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial |          |       |              |
| Descritores                                    | Creditos ECTS                                | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|  | 4.5  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición                             | Castelán                                     |          |       |              |
| Departamento                                   |  |          |       |              |
| Coordinador/a                                  | Cidrás Pidre, Jose                           |          |       |              |
| Profesorado                                    | Cidrás Pidre, Jose                           |          |       |              |
| Correo-e                                       | jcidras@uvigo.es                             |          |       |              |
| Web  | http://carrillo.webs.uvigo.es                |          |       |              |
| Descrición xeral                               |  |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CB2                 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| CB3                 | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CE5                 | CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.  |
| CE12                | CTI1. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.   |
| CE17                | CTI6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.   |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>  |                            |
|---|----------------------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias               |
| Coñecer os principios básicos da operación dos sistemas eléctricos  | CB2                        |
| Coñecer as normativas e conceptos relacionados coa calidade de subministración eléctrica e coa calidade de onda | CB3<br>CE5<br>CE12<br>CE17 |

| <b>Contidos</b>                                      |   |
|--|---|
| Tema   |   |
| Operación, control e xestión de redes eléctricas I   | Análise de estabilidade transitoria. Ecuacións fundamentais. Métodos de resolución.   |
| Operación, control e xestión de redes eléctricas II  | Control potencia-frecuencia: Regulación primaria e regulación secundarias. Ecuacións fundamentais. Definición de área de control.             |
| Operación, control e xestión de redes eléctricas III | Control de tensión e potencia reactiva: Regulador de tensión. Transformadores con regulación. Compensadores de enerxía reactiva.              |
| Operación, control e xestión de redes eléctricas IV  | Análise de seguridade estacionaria de redes de enerxía eléctrica: Definicións de estados. Métodos de avaliación.                              |
| Análise económico de sistemas eléctricos de potencia | Fundamentos. Despacho económico. Coordinación hidro-térmica. Mercado eléctrico: Modelos. Caso español.  |
| Calidade de subministración                          | Continuidade de subministración: Fiabilidade. Indicadores. Protección. Normativa.   |
| Calidade de onda                                     | Definicións. Harmónicos. Indicadores de calidade de onda. Métodos de avaliación. Tipoloxía de cargas atendendo á calidade de onda. Normativa. |

| <b>Planificación</b>        |               |                    |              |
|-----------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                             | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral           | 24            | 45                 | 69           |
| Prácticas con apoio das TIC | 12            | 18                 | 30           |

|                                       |   |      |      |
|---------------------------------------|---|------|------|
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2 | 0    | 2    |
| Estudo de casos                       | 0 | 11.5 | 11.5 |

\*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 do contido da materia na aula. Formulación e resolución de exemplos prácticos.       |
| Prácticas con apoio das TIC | Realizaranse prácticas en laboratorio de *informática sobre modelado, avaliación e simulación de sistemas eléctricos. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición |
|-----------------------------|------------|
| Prácticas con apoio das TIC |            |
| Lección maxistral           |            |

### Avaliación

|                                       | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas            |
|---------------------------------------|--|---------------|-----------------------------------|
| Prácticas con apoio das TIC           | Prácticas de laboratorio en aula informática: A avaliación realizarase pola execución de casos prácticos propostos polo profesor. O alumno que non asistena ao 75% desta docencia terá que realizar unha proba escrita de toda a materia.                      | 30            | CB2<br>CB3<br>CE5<br>CE12<br>CE17 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Realizarase un exame que consistirá na resolución de casos prácticos e desenvolvemento de cuestións teóricas relacionadas coa docencia teórica e práctica. Deberase alcanzar unha nota superior ao 30% da cualificación máxima da proba para aprobar a materia | 40            | CB2<br>CB3<br>CE5<br>CE12<br>CE17 |
| Estudo de casos                       | Resolución de casos prácticos propostos polo profesor. O alumno realizará unha presentación do caso.   | 30            | CB2<br>CB3<br>CE5<br>CE12<br>CE17 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

Fermín Barrero, **Sistemas de Energía Eléctrica,**

Antonio Gómez Exposito (coord.), **Análisis y operación de Sistemas de Energía Eléctrica,**

Dpto. Ing. Eléctrica (UVIGO), **Análisis de Redes Eléctricas,**

John J. Grainger, **Análisis de Sistemas de Potencia,**

N. Bravo y otros, **La amenaza de los armónicos y sus soluciones,**

J. Arrillaga, **Armónicos en sistemas de potencia,**

### Recomendacións

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                  |   |          |       |              |
|---|---|----------|-------|--------------|
| <b>Enxeñaría de Sistemas e Automatización</b> |   |          |       |              |
| Materia                                       | Enxeñaría de Sistemas e Automatización  |          |       |              |
| Código  | V04M141V01344   |          |       |              |
| Titulación                                    | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores                                   | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|   | 4.5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición                            | Castelán  |          |       |              |
| Departamento                                  |   |          |       |              |
| Coordinador/a                                 | Sáez López, Juan  |          |       |              |
| Profesorado                                   | Sáez López, Juan  |          |       |              |
| Correo-e                                      | juansaez@uvigo.es   |          |       |              |
| Web   | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descrición xeral                              | enxeñaría de sistemas automatización industrial e integración de información industrial principios basee da regulación automática e o control dixital |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CE7                 | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares. |
| CE19                | CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.   |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>   |              |
|--|--------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias |
| - Comprensión dos aspectos básicos da enxeñaría de sistemas.   | CE7          |
| - Coñecementos xerais sobre máquinas e medios de produción automáticos.  | CE19         |
| - Destreza na selección dos elementos basee para automatización de procesos produtivos.  |              |
| - Capacidade para o deseño e realización da automatización dun proceso produtivo industrial.   |              |
| - Coñecemento das tecnoloxías empregadas para adquisición automática de datos en planta e apoio ao control de produción.   |              |
| - Coñecemento dos principios funcionais e metodoloxía de implantación dos sistemas utilizados na industria para a integración automática de procesos de calidade, trazabilidade, mantemento e retorno de experiencias. |              |
| Capacidade de analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións   | CE7<br>CE19  |
| Destreza para concibir, valorar, planificar, desenvolver e implantar proxectos automáticos utilizando os principios e metodoloxías propias da enxeñaría  | CE7<br>CE19  |
| Ser capaz de integrar distintas tecnoloxías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc.) nunha única automatización.   | CE7<br>CE19  |

| <b>Contidos</b>  |  |
|--|--|
| Tema   |  |
| enxeñaría de sistemas                                  | Definición de Enxeñaría de Sistemas.<br>Características.<br>Aplicacións e obxectivos da enxeñaría de sistemas<br>O proceso de enxeñaría de sistemas                        |
| Arquitecturas de sistemas de automatización industrial | Tipos de Sistemas Automáticos Programados e tecnoloxías de programación<br>Arquitecturas de sistemas automáticos de produción<br>Compoñentes<br>Integración de tecnoloxías |

| <b>Planificación</b>                                 |               |                    |              |
|--|---------------|--------------------|--------------|
|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                                    | 32.5          | 10                 | 42.5         |
| Aprendizaxe baseado en proxectos                     | 18            | 20                 | 38           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | 1             | 10                 | 11           |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 10                 | 10           |

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

### Metodoloxía docente

|                                  | Descrición                                  |
|----------------------------------|---|
| Lección maxistral                | Exposición en clase de contidos teóricos    |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Concibir un proxecto de automatización real |

### Atención personalizada

| Metodoloxías   | Descrición   |
|--|--|
| Lección maxistral                                    | Sesión maxistral   |
| Aprendizaxe baseado en proxectos                     | O alumno será dirixido e tutorizado no proxecto de automatización que desenvolverá durante o curso |
| Probas   | Descrición   |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | O alumno será dirixido e tutorizado no proxecto de automatización que desenvolverá durante o curso |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | Probas de resposta longa, de desenvolvemento   |
| Exame de preguntas obxectivas                        | Probas de tipo test  |

### Avaliación

|  | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|--|--|---------------|------------------------|
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | Probas de resposta longa, de desenvolvemento                         | 20            | CE7<br>CE19            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | o alumno entregará un traballo de automatización e expoñerá en clase | 60            | CE7<br>CE19            |
| Exame de preguntas obxectivas                        | Probas de tipo test  | 20            | CE7<br>CE19            |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Compromiso ético: Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, e outros) considérase que o estudante non cumpre cos requisitos para aprobar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

K. Ogata, **Sistemas de Control en Tiempo Discreto**, Prentice Hall,  
 E. A. Parr, **Control Engineering**, Butterworth,  
 E. Mandado, **Autómatas Programables: Entornos y aplicación**, Thomson,  
 J. Balcells, J.L. Romera, **Autómatas Programables**, Marcombo,  
 Benjamin S. Blanchard, **Ingeniería de Sistemas**, Isdefe,

#### Bibliografía Complementaria

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer, **Ingeniería de Control: Modelado y Control de Sistemas Dinámicos**, Ariel Ciencia, 2003  
 Howard Eisner, **Ingeniería de Sistemas y gestión de proyectos**, Aenor, 2000  
 S. Nakajima, **TPM. Introducción al TPM**, Productivity, 1993

### Recomendacións

#### Outros comentarios

Requisitos: Para inscribirse nesta materia é necesario superar ou estar matriculado en todas as materias dos cursos inferiores ao curso que se atopan nesta área

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |  |          |       |              |
|------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Fabricación Mecánica</b>  |  |          |       |              |
| Materia                      | Fabricación Mecánica   |          |       |              |
| Código                       | V04M141V01345  |          |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 4.5  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición           | Castelán Galego  |          |       |              |
| Departamento                 |  |          |       |              |
| Coordinador/a                | Peláez Lourido, Gustavo Carlos   |          |       |              |
| Profesorado                  | Peláez Lourido, Gustavo Carlos   |          |       |              |
| Correo-e                     | gupelaez@uvigo.gal   |          |       |              |
| Web                          | http://moovi.uvigo.gal/  |          |       |              |
| Descrición xeral             | Materia que completa a formación de enxeñaría mecánica relacionada cos materiais e fabricación dentro da construción de maquinaria na que se realiza un especial enfoque á utilización de materiais para os procesos e a construción dos recursos de produción tanto de máquinas, equipos e ferramentas. |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |  |
|---------------------|--|
| Código              |  |
| CE13                | CT12. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.                                  |
| CT5                 | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.   |
| CT11                | ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría. |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>  |                     |
|---|---------------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias        |
| Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no uso de máquina-ferramenta e equipos para fabricación por conformado e máquinas de medición por coordenadas  | CE13<br>CT5<br>CT11 |
| Coñecer os principais materiais e procesos empregados para a fabricación de compoñentes de máquinas   | CE13<br>CT5<br>CT11 |
| Coñecer os requirimentos dos distintos compoñentes para a realización dunha selección adecuada de materiais e condicións de procesos  | CE13<br>CT5<br>CT11 |
| Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con *máquinas de alta velocidade (*HSM) para fabricación por mecanizado.   | CE13<br>CT5<br>CT11 |
| Coñecer as actuais tecnoloxías para mellora das propiedades superficiais: resistencia ao desgaste e á *corrosión. Adquirir criterios para a selección do tratamento de superficies máis adecuado para alongar a vida en servizo dun compoñente. | CE13<br>CT5<br>CT11 |
| Profundar nas técnicas de verificación de máquina-ferramenta  | CE13<br>CT5<br>CT11 |

| <b>Contidos</b>   |  |
|---|--|
| Tema  |  |
| 1 Estudo avanzado da influencia do Procesamento de material no comportamento en servizo de maquinaria e equipos para fabricación mecánica por | 1.1. redución de masa<br>1.2. conservación de masa<br>1.3. outros procesos de fabricación  |
| 2. Estudo do Recurso Maquinaria: Máquinas-Ferramenta, Prensas e outros equipos para a fabricación mecánica e o control dimensional            | 2.1. Deseño, fundamentos e características construtivas.<br>2.2. Verificación, reglaxe e posta a punto: Avaliación da rixidez, Medida da aceleración.<br>2.3. Utilaxe e equipamento<br>2.4. Utilización e control en tempo real. Modelado e caracterización. |

| <b>Planificación</b>     |               |                    |              |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Prácticas de laboratorio | 8             | 10                 | 18           |



|   |      |      |      |
|---|------|------|------|
| Saídas de estudo                        | 2    | 0.6  | 2.6  |
| Prácticas con apoio das TIC             | 14   | 17.5 | 31.5 |
| Lección maxistral                       | 10.5 | 8.4  | 18.9 |
| Exame de preguntas obxectivas           | 0.5  | 20   | 20.5 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1    | 20   | 21   |

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

### Metodoloxía docente

|                             | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio    | Realización de ensaios e aplicación de técnicas específicas en laboratorio. Resolución de casos. Uso de software en combinación con experiencias prácticas no taller de fabricación.   |
| Saídas de estudo            | Visita ás empresas que representen de forma máis adecuada o achegamento do alumno á realidade industrial do recurso maquinaria e o procesamento de material  |
| Prácticas con apoio das TIC | Aprendizaxe por resolución de exercicios prácticos empregando TIC. A través de software comercial e/ou educativo de CAD/CAM e/ou simulación de procesos e sistemas de fabricación en aula informática, e combinado coa adquisición de datos e verificación de parámetros no laboratorio e taller anexo á aula informática. |
| Lección maxistral           | Exposición básica de contidos. Resolución de exercicios, problemas e casos. Avaliación do proceso de aprendizaxe mediante probas obxectivas.   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio    | Faise un seguimento individualizado do desenvolvemento de cada práctica comprobando que os logros esperados sexan os adecuados en cada fase de execución de forma que a evolución na aprendizaxe sexa estruturada. Os *entregables son avaliados de forma individualizada e comunícase ao alumno, no seu caso, as carencias e necesidades de *subsanción dos documentos ou arquivos solicitados. |
| Prácticas con apoio das TIC | Faise un seguimento individualizado do desenvolvemento de cada práctica comprobando que os logros esperados sexan os adecuados en cada fase de execución de forma que a evolución na aprendizaxe sexa estruturada. Os entregables son avaliados de forma individualizada e comunícase ao alumno, no seu caso, as carencias e necesidades de subsanción dos documentos ou arquivos solicitados.   |

  

| Probas                                  | Descrición   |
|---|--|
| Exame de preguntas obxectivas           | Avalíanse individualmente as competencias adquiridas a través dunha proba tipo test, descrita detalladamente no apartado de avaliación                           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Avalíanse individualmente as competencias adquiridas a través dunha proba escrita de resolución de problemas e/ou exercicios, descrita no apartado de avaliación |

### Avaliación

|                          | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|--------------------------|--|---------------|------------------------|
| Prácticas de laboratorio | As actividades formativas de carácter práctico avaliaranse segundo os criterios de asistencia, grao de participación e informes. Rexístrase e valora a asistencia, entrega de documentación, memoria ou *infomes das prácticas a través dos exercicios correspondentes na plataforma de *teledocencia e follas de firmas presenciais.<br>Resultados de Aprendizaxe:<br>- Coñecer os requirimentos dos distintos compoñentes para a realización dunha selección adecuada de materiais e condicións de procesos<br>- Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con *maquinas de alta velocidade (*HSM) para fabricación por mecanizado.<br>- Profundar nas técnicas de verificación de máquina-ferramenta.<br>- Caracterizar e *Modelar máquinas para o conformado<br>- Saber analizar con métodos avanzados a influencia do procesamento do material na selección e uso de equipos para o conformado<br>- Saber facer unha Análise CAE de procesos de conformado | 10            | CE13 CT5 CT11          |

|   |   |    |      |             |
|---|---|----|------|-------------|
| Prácticas con apoio das TIC             | As actividades formativas de carácter práctico avaliaranse segundo os criterios de asistencia, grao de participación e informes. Rexístrase e valora a asistencia, entrega de documentación, memoria ou informes das prácticas a través dos exercicios correspondentes na plataforma de teledocencia e/ou follas de firmas presenciais.<br>Resultados de Aprendizaxe:<br>- Coñecer os requirimentos dos distintos compoñentes para a realización dunha selección adecuada de materiais e condicións de procesos<br>- Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con *maquinas de alta velocidade (*HSM) para fabricación por mecanizado.<br>- Profundar nas técnicas de verificación de máquina-ferramenta.<br>- Caracterizar e Modelar máquinas para o conformado<br>- Saber analizar con métodos avanzados a influencia do procesamento do material na selección e uso de equipos para o conformado<br>- Saber facer unha Análise CAE de procesos de conformado                             | 10 | CE13 | CT5<br>CT11 |
| Exame de preguntas obxectivas           | Test de ata 20 preguntas de calquera parte da materia (aula, laboratorio, seminario, prácticas de campo,...) de elección múltiple e resposta única. Cada fallo nunha pregunta ten un desconto de valor a probabilidade de acertar polo valor da pregunta.<br>Resultados de Aprendizaxe:<br>- Coñecer os principais materiais e procesos empregados para a fabricación de compoñentes de máquinas<br>- Coñecer os requirimentos dos distintos compoñentes para a realización dunha selección adecuada de materiais e condicións de procesos<br>- Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con *maquinas de alta velocidade (*HSM) para fabricación por mecanizado.<br>- Profundar nas técnicas de verificación de máquina-ferramenta.<br>- Caracterizar e *Modelar máquinas para o conformado<br>- Saber analizar con métodos avanzados a influencia do procesamento do material na selección e uso de equipos para o conformado<br>- Saber facer unha Análise CAE de procesos de conformado | 35 | CE13 | CT5<br>CT11 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | O estudante deberá resolver problemas e/ou exercicios expostos de calquera contido ou parte da materia (aula, laboratorio, seminario, prácticas de campo,etc.) para poder avaliar as súas capacidades de abstracción, razoamento, cálculo, análise e comprensión xeral dos contidos da materia.<br><br>Resultados de Aprendizaxe:<br>- Coñecer os principais materiais e procesos empregados para a fabricación de compoñentes de máquinas<br>- Coñecer os requirimentos dos distintos compoñentes para a realización dunha selección adecuada de materiais e condicións de procesos<br>- Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con *maquinas de alta velocidade (*HSM) para fabricación por mecanizado.<br>- Profundar nas técnicas de verificación de máquina-ferramenta.<br>- Caracterizar e *Modelar máquinas para o conformado<br>- Saber analizar con métodos avanzados a influencia do procesamento do material na selección e uso de equipos para o conformado                   | 45 | CE13 | CT5<br>CT11 |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo) 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 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 do exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

PRIMEIRA EDICIÓN OU PRIMEIRA CONVOCATORIA DE CADA CURSO: Os estudantes poden optar entre dous sistemas de avaliación:

A. Sen avaliación continua: O estudante, neste caso, debe facer unha proba de avaliación ou exame final que consta de dúas partes:

- Test: de, como máximo, 20 preguntas de elección múltiple e, preferentemente, resposta única, nas que cada resposta errada resta a probabilidade de acertar (é dicir, se fosen catro respostas posibles restaría 1/4 do valor da pregunta). As preguntas do test poden ser de calquera parte da materia (aula, laboratorio, informática.) pero só poderá haber un porcentaxe de preguntas de prácticas de ata o 50% do total do test. O test terá un valor do 40% da nota total da materia.

- Exame de resolución de problemas e/ou exercicios. As preguntas deste exame poden ser de calquera parte da materia (aula, laboratorio, seminario, prácticas de campo, etc.). O exame de problemas ten un valor do 60 % da nota total e poderá ter ata un máximo do 40% de preguntas dos contidos de prácticas.

B. Con avaliación continua. Consta de:

- Exame final (un total de 8 puntos sobre 10 da nota total da materia) coas mesmas condicións que o tipo de avaliación A pero no que a nota do test ten un valor do 35% da nota total da materia e a parte do exame de resolución de problemas e/ou exercicios vale un 45% da nota total de materia. O estudante deberá obter un mínimo de 3.5 sobre 10 no Exame final para poder aprobar a materia e se non alcanzase este valor quedará coa puntuación que alcance no resto da materia.
- Prácticas (un total de 2 puntos sobre 10 da nota total da materia): valorada a través de asistencia, participación e informes.
- Proba de nivel: Ao comezo do curso académico realizarase unha proba de nivel para avaliar e adecuar o desenvolvemento da materia á realidade de coñecemento e destrezas iniciais dos estudantes. Esta proba serve como dato, non vinculante, para incorporar á avaliación do estudante valorando se se corrixiron ou non, de ser o caso, as posibles carencias detectadas na proba inicial.

SEGUNDA (E/OU TERCEIRA) EDICIÓN OU CONVOCATORIA. Na segunda edición de xullo (e/ou a terceira de novembro, que corresponda á docencia previa realizada durante o curso precedente) o sistema de avaliación limitarase unicamente á opción A das explicadas no caso de primeira convocatoria ou primeira edición. Non se terá en conta nin se recoñecerá materia ou contidos dun curso precedente.

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, **Manufacturing processes for engineering materials**, 5ª, Pearson Education, 2008

#### **Bibliografía Complementaria**

Schuler, **Metal forming handbook**, 1ª, Springer, cop., 1998

Hosford, William F., **Metal forming : mechanics and metallurgy**, 4ª, Cambridge University Press, 2011

Altintas, Yusuf, **Manufacturing automation : metal cutting mechanics, machine tool vibrations**, 2ª, Cambridge University Press, 2012

Arnone, Miles, **Mecanizado alta velocidad y gran precisión**, 1ª, El Mercado Técnico, D.L., 2000

---

### **Recomendacións**

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

Sistemas Integrados de Fabricación/V04M141V01113

Sistemas Integrados Avanzados de Fabricación/V04M141V01202

Sistemas Integrados de Fabricación/V04M141V01212

---

#### **Outros comentarios**

Uso de \*FAITIC para o seguimento da Avaliación Continua.

As comunicacións cos estudantes faranse a través da Plataforma de \*teledocencia \*Faitic, polo que é necesario que o estudante acceda ao espazo da materia na plataforma previamente ao comezo da docencia. Para a realización das prácticas, resolución de problemas e/ou exercicios recoméndase consultar a Plataforma \*FAITIC para dispor de normativa, manuais ou calquera outro material necesario que especificamente se deba usar e/ou se permita.

Calquera estudante que accede a esta materia debería, a este nivel, ter capacidade para:

- Acoutar e definir tolerancias de forma adecuada e precisa
- Representar mediante \*CAD 3D pezas e conxuntos
- Calcular tempos, forzas, tensións, deformacións, potencia en procesos de conformado
- Usar e coñecer máquinas-ferramenta e as súas operacións.
- Planificar procesos de mecanizado, deformación e \*soldeo para elaborar pezas e/ou conxuntos.
- Elaborar programas de \*CN en torno e \*fresadora, manualmente e utilizando unha ferramenta \*CAM
- Seleccionar ferramentas de mecanizado
- Aplicar as teorías de elasticidade e \*plasticidad e saber representar e analizar estados \*tensionales.
- Deseñar formato e \*utillaxe e calcular as cargas en operacións de chapa
- Saber elaborar documentación para presentar proxectos de enxeñaría

Se o estudante accede sen estas competencias, non poderá ter un proceso de aprendizaxe \*óptimo e necesitará un tempo

maior para a adquisición e posta ao día nas súas capacidades para que a formación final sexa a esperada.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Creación de Empresas e Xestión de Activos Empresariais**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Creación de Empresas e Xestión de Activos Empresariais |          |       |              |
| Código             | V04M141V01346  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial           |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán   |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | González Santamaría, Pedro                             |          |       |              |
| Profesorado        | González Santamaría, Pedro                             |          |       |              |
| Correo-e           | santamaria@uvigo.es                                    |          |       |              |
| Web                |  |          |       |              |

Descrición xeral O obxectivo que se persegue con esta materia é dotar aos alumnos dos coñecementos que se mostran nos seguintes apartados:

- A Economía industrial. A Estrutura industrial e a política industrial.
- A Empresa. Tipos. Obxectivos da empresa.
- O Empresario e a súa función. Os \*subsistemas empresariais. Estruturas organizativas
- O concepto de activo empresarial. Tipos de activos. Valor dos activos empresariais
- A vida útil dos activos empresariais.
- Criterios básicos para a renovación de activos empresariais.
- Políticas de renovación de activos.
- Introducción ao Mantemento. Tipos de Mantemento.
- Ferramentas para o Mantemento de activos.
- A Xestión do Mantemento.
- O investimento na empresa. Tipos de proxectos de investimento. Parámetros de avaliación
- Métodos de valoración e selección de investimentos.
- Decisións de investimento \*secuenciais. Risco
- Financiamento de proxectos de investimento.
- O Plan de Empresa. Formas xurídicas da empresa. Trámites de constitución.
- Estratexias empresariais. Planificación de operacións
- Cálculo de Custos

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CB1    | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.   |
| CB2    | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| CB3    | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| CE5    | CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.  |
| CE20   | CGS1. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.  |
| CE22   | CGS3. Conocimientos de derecho mercantil y laboral.   |
| CE27   | CGS8. Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.   |

**Resultados de aprendizaxe**

|   |  |
|---|--|
| Resultados de aprendizaxe                   | Competencias                             |
| Fomentar o espírito emprendedor dos alumnos | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CE5<br>CE20<br>CE22 |

|  |  |
|--|--|
| <p>Aprender a realizar correctamente todas as tarefas requiridas na xestión dos activos industriais (Adquisición, políticas de mantemento e renovación)</p>  | <p>CB2<br/>CB3<br/>CE5<br/>CE20<br/>CE27</p> |
| <p>Fomerntar o traballo en equipo e estimular a análise crítica de situacións que se poidan presentar na actividade empresarial. Procurarase que a materia sirva como vínculo integrador de coñecementos adquiridos en diversa materias da carreira.</p> | <p>CB2<br/>CB3</p>                           |

## Contidos

| Tema  |  |
|---|--|
| A Empresa e o Empresario  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concepto de empresa. *Subsistemas. Obxectivos.</li> <li>2. Tipos de empresas. Clasificación.</li> <li>3. O empresario. Tipos. Estructuras Organizativas.</li> </ol>  |
| Idea de Negocio   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Xeración de ideas. Creatividade.</li> <li>2. Definición do modelo de negocio.</li> </ol>   |
| A Contorna Económica e Legal  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Economía Industrial.</li> <li>2. Estructura *Industrial.</li> <li>3. Política Industrial.</li> <li>4. Aspectos legais. Formas *jurícas.</li> </ol>   |
| Plan de empresa   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. *Obxectivos e utilidade.</li> <li>2. Bases para a súa elaboración.</li> <li>3. Contido.</li> <li>4. Plan estratéxico</li> </ol>  |
| Análise do mercado. Plans de mercadotecnia, operacións e recursos humanos   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análise da oferta e a demanda.</li> <li>2. Planificación comercial.</li> <li>3. Plan de operacións.</li> <li>4. Plan de recursos humanos</li> </ol>  |
| O Investimento na empresa. Tipos de Proxectos de investimento. Parámetros de avaliación   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Concepto. Implicacións, factores e axentes.</li> <li>2 Tipos de proxectos de investimento.</li> <li>3 Formulación da avaliación de proxectos.</li> <li>4 Parámetros para a avaliación.</li> <li>5 Metodoloxía operativa.</li> </ol>   |
| Métodos de valoración: principios xerais. O prazo de recuperación. O Valor Actual Neto (VAN). Taxa interna de rendemento (TIR). Outros métodos. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Principios xerais</li> <li>2 Prazo de recuperación. Cálculo. Interpretación. Consideracións.</li> <li>3 VAN. Cálculo. Interpretación. Consideracións.</li> <li>4 TIR. Cálculo. Interpretación. Consideracións.</li> <li>5 Outros métodos.</li> </ol>  |
| Decisións de investimento *secuenciales. Risco. Financiamento.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 O proceso de toma de decisións.</li> <li>2 Decisións de investimento *secuenciales.</li> <li>3 As árbores de decisión. Exemplo.</li> <li>4 Análise do risco nas decisións de investimento *secuenciales.</li> <li>5. Financiamento de investimentos. Análise.</li> </ol>  |
| Cálculo de Custos   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Métodos empíricos.</li> <li>2. Métodos de cálculo de custos por absorción/completos. Cálculo de custos por seccións</li> <li>3. Métodos de cálculo de custos directos. Contabilidade marxinal. Análise custo-volumen-beneficio. Punto de equilibrio.</li> </ol>  |
| Xestión de Activos  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concepto e tipos de activos *empresariais.</li> <li>2. Políticas de renovación de activos.</li> <li>3. Concepto de vida útil, vida técnica e vida económica.</li> <li>4. Depreciación dous activos. Métodos.</li> <li>5. Criterios básicos para a renovación de activos *empresariais. Momento *óptimo de substitución.</li> </ol>   |
| Mantemento de Activos   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciclo de vida e factores que afectan ao *mantemento. Conceptos básicos: *Confiabilidade, *Disponibilidade,...</li> <li>2. Indicadores de clase mundial: *MTBF, *MTTF, *MTTR,...</li> <li>3. Tipos de *Mantemento.</li> <li>4. *Herramientas de *análises e resolución. *Análise Causa Raíz: *RCA. *Diagrama de Bloques Funcionais.</li> <li>5. Ferramentas de *GMAO/*GAE.</li> </ol> |

## Planificación

|                                  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|----------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Resolución de problemas          | 15            | 15                 | 30           |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | 5             | 10                 | 15           |

|  |    |     |     |
|--|----|-----|-----|
| Resolución de problemas de forma autónoma            | 0  | 15  | 15  |
| Lección maxistral                                    | 20 | 20  | 40  |
| Resolución de problemas e/ou exercicios              | 2  | 4   | 6   |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0  | 4.5 | 4.5 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios              | 0  | 2   | 2   |

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

### Metodoloxía docente

|   | Descrición   |
|---|--|
| Resolución de problemas                   | Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a *ejercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou *algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral. |
| Aprendizaxe baseado en proxectos          | Realización de actividades que permiten a cooperación de varias materias e enfrontan aos alumnos, traballando en equipo, a problemas abertos. Permiten adestrar, entre outras, as capacidades de aprendizaxe en cooperación, de liderado, de organización, de *comunicación e de fortalecemento das relacións persoais.  |
| Resolución de problemas de forma autónoma | *Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios de forma autónoma.   |
| Lección maxistral                         | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                            | Descrición   |
|---|--|
| Resolución de problemas                 | Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a *ejercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou *algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral. |
| Aprendizaxe baseado en proxectos        | Realización de actividades que permiten a cooperación de varias materias e enfrontan aos alumnos, traballando en equipo, a problemas abertos. Permiten adestrar, entre outras, as capacidades de aprendizaxe en cooperación, de liderado, de organización, de *comunicación e de fortalecemento das relacións persoais.  |
| Probas                                  | Descrición   |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a *ejercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou *algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral. |

### Avaliación

|   | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas                           |
|---|--|---------------|--|
| Aprendizaxe baseado en proxectos        | O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia, na preparación de seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Pódese levar a cabo de maneira individual ou en grupo, de forma oral ou escrita | 50            | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CE5<br>CE20<br>CE22<br>CE27 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en base aos coñecementos que teñen sobre a materia.   | 20            | CE5<br>CE20<br>CE22                              |

|   |   |    |     |             |
|---|---|----|-----|-------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/*as polo profesor. Desta maneira, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu.<br>A aplicación desta técnica pode ser presencial e non presencial. Pódense utilizar diferentes ferramentas para aplicar esta técnica como, por exemplo, chat, correo, foro, *audioconferencia, videoconferencia, etc. | 30 | CB2 | CE5<br>CE27 |
|---|---|----|-----|-------------|

### Outros comentarios sobre a Avaliación

En todos vos casos, en cada proba (teórico-práctica ou de exercicios) debe alcanzarse un mínimo de 4 puntos para que se poida compensar co resto de notas. Soamente poderase compensar unha proba, cando o resto das notas están por encima do valor mínimo (4).

A asistencia ás clases maxistras e de resolución de problemas, considérase parte das actividades docentes.

#### AVALIACIÓN CONTINUA (cualificación sobre 10)

Para superar a materia por Avaliación Continua deben cumprirse os seguintes puntos: 1. É imprescindible realizar con aproveitamento as prácticas da materia: asistencia (que quedará acreditada con a entrega do correspondente exercicio/problema) e entrega da memoria final de prácticas. Só se permitirán 2 faltas xustificadas. O comportamento inadecuado nunha clase práctica penalizarase coma se fose unha falta. 2. Débense superar todas as probas (teórico-prácticas e de exercicios). Os alumnos que superen a Avaliación Continua quedarán exentos das convocatorias oficiais. No entanto, poderán presentarse a optar a maior nota. No caso de superar a Avaliación Continua e presentarse ás convocatorias oficiais, a nota final será a que se obteña como resultado de ambas as probas (en todo caso conservarase a anterior se é maior).

CONVOCATORIAS OFICIAIS (cualificación sobre 10) Os alumnos que NON superasen a avaliación continua e teñan unha parte pendente poderán recuperar esta unicamente na convocatoria de Xaneiro/Xuño. No resto dos casos:

- a) Aqueles alumnos que realizasen con aproveitamento as prácticas, realizarán unha proba reducida cunha parte teórico-práctica (30% da nota) e outra de exercicios (70% da nota).
- b) Aqueles alumnos que non cumpran a condición das prácticas, realizarán unha proba completa cunha parte teórico-práctica (30% da nota) e outra de exercicios (70% da nota).

Por acordo da Comisión Permanente da EEI:

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

GIL, M.A. y GINER, F., **Cómo Crear y Hacer Funcionar una Empresa. Conceptos e instrumentos**, 9ª, 2013,

González, F.J., **Creación de empresas. Guía del emprendedor**, 4ª, 2012,

AENOR, **Ingeniería de Mantenimiento. Técnicas y métodos de aplicación a la operativa de los equipos**, 2004,

Kelly, A.; Harris, M.J., **Gestión del Mantenimiento Industrial**, 1998,

#### Bibliografía Complementaria

AENOR, **Norma UNE-EN 13306: Terminología del mantenimiento. Norma UNE-EN 13460: Mantenimiento. Documentos para el mantenimiento.**, 2011,

AENOR, **Norma UNE-EN 13269: Mantenimiento. Guía para la preparación de contratos de mantenimiento. Norma UNE-EN 15341: Indicadores de Mantenimiento.**, 2007,

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Dirección da Empresa e dos Recursos Humanos/V04M141V01401



---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Dirección Estratégica. Producción e Loxística/V04M141V01221

Dirección da Empresa e dos Recursos Humanos/V04M141V01401

Métodos Matemáticos na Enxeñaría Industrial/V04M141V01106

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Instalacións Eléctricas de Alta Tensión**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Instalacións Eléctricas de Alta Tensión  |          |       |              |
| Código             | V04M141V01347  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 4.5  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán Galego  |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Fernández Otero, Antonio   |          |       |              |
| Profesorado        | Fernández Otero, Antonio   |          |       |              |
| Correo-e           | afotero@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |          |       |              |
| Descrición xeral   | O obxectivo desta materia é proporcionar ao alumno os coñecementos necesarios para ser capaz de planificar, xestionar, deseñar e calcular as instalacións eléctricas de alta tensión que constitúen a estrutura básica das redes de transporte e distribución da enerxía eléctrica.<br>Ao longo da materia, desenvólvese o cálculo e deseño das devanditas instalacións de alta tensión, empezando polas liñas eléctricas, tanto aéreas como subterráneas para a continuación, abordar a descrición das instalacións de transformación e/ou *interconexión coñecidas como subestacións eléctricas. |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CE12   | CTI1. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica. |
| CE17   | CTI6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.         |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias |
|--|--------------|
| Ser capaz de desenvolver o deseño e cálculo de liñas eléctricas de alta tensión e analizar o seu funcionamento   | CE12<br>CE17 |
| Coñecer os elementos e compoñentes fundamentais das subestacións eléctricas  | CE12<br>CE17 |
| Comprender os conceptos básicos das instalacións de posta a terra e ser capaz de dimensionalas   | CE12<br>CE17 |
| Coñecer os conceptos básicos da coordinación de illamento e dos fenómenos de sobretensións en sistemas de alta tensión para ser capaz de avalialos e deseñar os sistemas de protección | CE12<br>CE17 |

**Contidos**

| Tema   |  |
|--|--|
| 1. Liñas eléctricas de alta tensión          | a) Modelo eléctrico de liñas<br>b) Cálculo mecánico de liñas aéreas  |
| 2. Subestacións                              | a) Aspectos xerais<br>b) Tipos e configuracións<br>c) Elementos dunha subestación                          |
| 3. Posta a terra en instalacións de *AT      | a) Aspectos xerais<br>b) Posta a terra de liñas de alta tensión<br>c) Posta a terra de subestacións e *CTs |
| 4. Sobretensións e coordinación de illamento | a) Tipos de sobretensións<br>b) Coordinación de illamento<br>c) Dispositivos de protección                 |

**Planificación**

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                     | 12            | 24                 | 36           |
| Resolución de problemas               | 10            | 24                 | 34           |
| Traballo tutelado                     | 12            | 28.5               | 40.5         |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2             | 0                  | 2            |

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

| <b>Metodoloxía docente</b> |  |
|----------------------------|--|
|                            | Descrición   |
| Lección maxistral          | Exposición por parte do profesor dos conceptos teóricos de cada tema a todo o grupo no horario de aula establecida polo centro. Fomentarase a participación activa dos alumnos en forma de preguntas e respostas en ambos os sentidos. |
| Resolución de problemas    | Formulación e resolución por parte do profesor de exercicios de aplicación práctica dos contidos teóricos previamente desenvolvidos  |
| Traballo tutelado          | Resolución por parte dos alumnos de supostos prácticos de maior amplitude e complexidade, tutelados polo profesor aproveitando as horas prácticas en aula informática  |

| <b>Atención personalizada</b> |  |
|-------------------------------|--|
| Metodoloxías                  | Descrición   |
| Resolución de problemas       | Resolverase calquera cuestión ou dúbida que lle xurda ao alumno de forma personalizada no horario de *tutorías establecido, no despacho do profesor. Tamén se atenderán as consultas de tipo puntual vía correo electrónico. |
| Traballo tutelado             | Resolverase calquera cuestión ou dúbida que lle xurda ao alumno de forma personalizada no horario de *tutorías establecido, no despacho do profesor. Tamén se atenderán as consultas de tipo puntual vía correo electrónico. |

| <b>Avaliación</b>                     |  |               |                        |
|---------------------------------------|--|---------------|------------------------|
|                                       | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |
| Traballo tutelado                     | Valoración dos traballos de tipo práctico realizados polo alumno a proposta do profesor.   | 30            | CE12<br>CE17           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Exame de resolución de exercicios de tipo práctico e cuestións teóricas.<br>Esíxese unha nota mínima de 4 no exame final para aprobar a materia. Si non se alcanza esta nota mínima no exame a nota final será como máximo de 4,5. | 70            | CE12<br>CE17           |

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

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).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0)

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

##### **Bibliografía Básica**

Pascual Simón Comín y otros, **Cálculo y diseño de líneas eléctricas de alta tensión**, Garceta,  
J. A. Martínez Velasco, **Coodinación de aislamiento en redes eléctricas de alta tensión**, McGraw Hill,  
MIET, **Reglamento CTGS instalaciones eléctricas de alta tensión**,

##### **Bibliografía Complementaria**

#### **Recomendacións**

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

Sistemas de Enerxía Eléctrica/V04M141V01201

#### **Outros comentarios**

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño Avanzado de Procesos Químicos**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Diseño Avanzado de Procesos Químicos   |          |       |              |
| Código             | V04M141V01348  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial   |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 3  | OP       | 2     | 1c           |
| Lingua impartición | Castelán   |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Canosa Saa, José Manuel  |          |       |              |
| Profesorado        | Canosa Saa, José Manuel  |          |       |              |
| Correo-e           | jcanosa@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                |  |          |       |              |
| Descrición xeral   | A materia está orientada ao deseño, estudo e simulación dos procesos químico industriais: alimentación, farmacéutica, petroquímica, produtos intermedios, etc. |          |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CE1    | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| CE7    | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares. |
| CE10   | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |
| CE15   | CTI4. Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.   |
| CT1    | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT2    | ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.   |
| CT5    | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias |
|---|--------------|
| - Coñecementos para a optimización de procesos e os seus recursos.  | CE1          |
| - Saber analizar e deseñar procesos da industria química e de proceso.  | CE10         |
|   | CE15         |
| Dominar la terminología específica de la simulación. de procesos.   | CE1          |
|   | CT1          |
| Dominar los conceptos de separación por transferencia de materia y de ingeniería de las reacciones químicas.                | CE7          |
|   | CE15         |
|   | CT1          |
| Identificar los procesos y operaciones implicados en carboquímica, petroquímica e industrias del sector químico en general. | CE10         |
|   | CE15         |
| Desarrollar proyectos: estudio de ejemplos prácticos de simulación y optimización de procesos químicos.                     | CE1          |
|   | CT1          |
|   | CT2          |
|   | CT5          |

**Contidos**

|   |   |
|---|---|
| Tema  |   |
| TEMA 1. Introducción ao Diseño de Procesos Químicos | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos básicos de simulación.</li> <li>- Diagramas de fluxo: Grados de liberdade</li> <li>- Fundamentos da Simulación.</li> <li>- Elementos impulsores de fluídos. Válvulas, bombas, turbinas, compresores, etc.</li> <li>- Equipos para el intercambio de calor.</li> <li>- Simulación de operacións unitarias.</li> </ul> |

TEMA 2. Operacións de Transferencia de materia.

- Equilibrio entre fases. Ecuaciones de estado. Coeficientes de actividade.
  - Ferramentas para el análise conceptual de procesos químicos. Análise de correntes.
  - Equilibrios ternarios. Curvas de residuo.
  - Análise de sensibilidade. Especificaciones e variables de deseño.
- Dimensionamiento de equipos de separación.
- Exemplos: Simulación de operacións de destilación súbita, rectificación, extracción e absorción.
  - Exemplos: Simulación avanzada de operacións de separación.

TEMA 3. Reactores químicos

- Cinética química. Clasificación de reaccións químicas.
- Tipos de reactores químicos
- Reactor discontinuo de mestura perfecta. Deseño de procesos batch.
- Reactor de equilibrio.
- Reactor continuo de mestura perfecta.
- Reactor continuo de fluxo pistón.
- Reactores en serie. Reactores con recirculación
- Variables de deseño de reactores. Dimensionamiento.
- Exemplos: Simulación de reactores químicos. reactores en cascada

TEMA 4. integración de Enerxía

- Eficacia termodinámica dos procesos químicos.
- Traballo mínimo de separación.
- Consumo de traballo neto e eficacia termodinámica.
- Redes de intercambio de enerxía
- Redución del consumo enerxético.
- Exemplos.

PRÁCTICAS: Simulación de procesos químicos con ASPEN - HYSYS.

- Análisis do diagrama de fluxo
- Simulación e análise do comportamento de plantas químicas.
- Optimización e control de procesos químicos.
- Exercicios prácticos: Procesos de Petroquímica, bioquímica, sínteses de compostos, etc.
- Fundamentos de simulación dinámica de procesos químicos.
- Conceptos básicos de simulación dinámica en HYSYS.

### Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 12            | 15                 | 27           |
| Prácticas con apoio das TIC   | 12            | 24                 | 36           |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 0                  | 2            |
| Práctica de laboratorio       | 2             | 8                  | 10           |

\*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.   |
| Prácticas con apoio das TIC | Desenvólvense en espazos con software especializado (aulas informáticas). Aplicación dos coñecementos nel simulador comercial ASPEN-Hysys. Adquisición de habilidades básicas e procedimentales en relación coa materia, a través exemplos prácticos. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Prácticas con apoio das TIC | Orientarase ao alumno na adquisición de habilidades básicas e resolución de problemas relacionadas coa materia obxecto de estudo. Realizarase un seguimento do progreso do alumno. |

### Avaliación

|                               | Descrición   | Cualificación | Competencias Avaliadas |
|-------------------------------|--|---------------|------------------------|
| Exame de preguntas obxectivas | Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta con elección múltiple. | 50            | CE7 CT1<br>CE10 CT5    |
|                               | Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.  |               |                        |

|                         |   |    |                    |            |
|-------------------------|---|----|--------------------|------------|
| Práctica de laboratorio | Pruebas para la evaluación que incluyen actividades, problemas o ejercicios prácticos a resolver.<br>Los alumnos deben dar respuesta a la actividad planteada, aplicando los conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura. | 50 | CE1<br>CE7<br>CE15 | CT2<br>CT5 |
|-------------------------|---|----|--------------------|------------|

---

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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, por exemplo) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

A. J. Gutierrez, **Diseño de Procesos en Ingeniería Química**, Reverté, 2003

A. P. Guerra, **Estrategias de modelado, simulación y optimización de procesos químicos**, Síntesis, 2006

Robin Smith, **Chemical process design and integration**, Wiley & Sons, 2º Ed., 2016

Turton, R., **Analysis, synthesis and design of chemical processes**, Prentice-Hall, 2012

Pedro J. Martínez de la Cuesta, Eloísa Rus Martínez, **Operaciones de separación en ingeniería química : métodos de cálculo**, Pearson Educación, 2004

#### Bibliografía Complementaria

W. D. Seider, **Product and Process Design Principles.**, John Wiley & Sons, 2010

Rudd, Watson, **Estrategia en Ingeniería de Procesos**, Alhambra, 1976

P. Ollero de castro, **Instrumentación y control en plantas químicas**, Síntesis, 2012

Felder, Richard M., **Principios elementales de los procesos químicos**, Addison-Wesley, 2003

---

### Recomendacións

---

#### Outros comentarios

Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Dirección da Empresa e dos Recursos Humanos**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Materia            | Dirección da Empresa e dos Recursos Humanos              |          |       |              |
| Código             | V04M141V01401  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial             |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                    | 6  | OB       | 2     | 2c           |
| Lingua impartición | Castelán   |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Pardo Froján, Juan Enrique<br>Mejías Sacaluga, Ana María |          |       |              |
| Profesorado        | Mejías Sacaluga, Ana María<br>Pardo Froján, Juan Enrique |          |       |              |
| Correo-e           | jpardo@uvigo.es<br>mejias@uvigo.es                       |          |       |              |
| Web                |  |          |       |              |

**Descrición xeral** O enfoque adoptado nesta materia pretende adaptarse ás demandas do novo marco contextual universitario, o EEES, onde o papel do alumno adquire unha maior relevancia, o que se traduce nuns maiores niveis de participación e de autonomía. Os contidos abórdanse desde unha perspectiva eminentemente práctica, tendo en conta que se trata dunha materia que se imparte a un perfil de alumnos de corte técnico onde das cuestións relacionadas coa dirección da empresa son relevantes, aínda que dun modo lateral. Co desenvolvemento desta materia preténdese que o alumno saiba entender e aplicar o concepto de dirección de empresa a situacións específicas. A materia divídase en dous partes con obxectivos claramente diferenciados. A primeira parte pretende que o alumno coñeza a realidade dunha empresa a través da interpretación dos seus datos básicos e que sexa capaz de realizar unha análise da mesma utilizando unha serie de indicadores básicos. Tamén se fai referencia á importancia do coñecemento que os custos teñen dentro da empresa e o seu papel para asegurar a súa viabilidade/rendibilidade. A segunda parte, de perfil máis cualitativo, céntrase máis no papel das persoas e como estas son a parte esencial no desenvolvemento da empresa como elementos básicos da súa estrutura organizativa.

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CE2    | CET2. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.  |
| CE6    | CET6. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos. |
| CE20   | CGS1. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.  |
| CE21   | CGS2. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.                                  |
| CE22   | CGS3. Conocimientos de derecho mercantil y laboral.   |
| CE23   | CGS4. Conocimientos de contabilidad financiera y de costes.   |
| CE25   | CGS6. Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.               |

**Resultados de aprendizaxe**

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias                 |
| Coñecer os aspectos relacionados coa dirección das empresas desde o punto de vista da Enxeñaría Industrial.         | CE2<br>CE6                   |
| Coñecer os aspectos básicos da Administración para avaliar os custos e rendibilidade das empresas.                  | CE20                         |
| Coñecer os aspectos básicos que afectan á xestión do persoal: motivación, valoración, seguridade, retribución, etc. | CE21<br>CE22<br>CE23<br>CE25 |

**Contidos**

|      |  |
|------|--|
| Tema |  |
|------|--|

|  |  |
|--|--|
| PARTE 1: A Administración e o seu campo.                   | <input type="checkbox"/> Introducción ás finanzas na Enxeñaría.<br><input type="checkbox"/> Formas xurídicas da empresa. As sociedades mercantís.<br><input type="checkbox"/> Conceptos Económico-Financeiros. Conta de Resultados. Cadro de Financiamento.<br><input type="checkbox"/> *Apalancamiento. Fondo de Manobra. *Cash-*Flow.<br><input type="checkbox"/> Diagnóstico Económico Financeiro: Interpretación de Balances.<br><input type="checkbox"/> Análise Patrimonial. Rendibilidade, Viabilidade. Cocietes  |
| PARTE 2: *Metodos de Cálculo de Custos                     | <input type="checkbox"/> O Custo dos Recursos financeiros. Os Custos de Oportunidade. Os Custos Comerciais e de Distribución. Os Custos de Administración. Os Custos de Investigación e Desenvolvemento (I+D).<br><input type="checkbox"/> Métodos de Cálculo de Custos. Sistema de custos baseado nas actividades (ABC).  |
| *PRTE 3: O Papel dos Recursos Humanos                      | <input type="checkbox"/> A dirección administrativa. A teoría das relacións humanas.<br><input type="checkbox"/> O Papel do mando. Habilidades directivas<br><input type="checkbox"/> Descrición de Postos de traballo. Valoración de postos.<br><input type="checkbox"/> Planificación, selección e contratación. Acolliada.<br><input type="checkbox"/> Formación. Plans de carreira.<br><input type="checkbox"/> Avaliación do desempeño. Políticas retributivas e incentivos<br><input type="checkbox"/> Dereitos e deberes laborais. Clima laboral. Negociación colectiva.<br><input type="checkbox"/> A xestión da prevención de riscos laborais |
| Parte 4: Os Sistemas de Participación e a Mellora Continua | <input type="checkbox"/> Enfoque de mellora continua e sistemas de participación. Ferramentas de participación.  |
| Parte 5: A Xestión do coñecemento e dos *RR.*HH.           | <input type="checkbox"/> A Xestión do coñecemento, a innovación e a tecnoloxía.<br><input type="checkbox"/> Responsabilidade Social Corporativa e Xestión sustentable dos *RRHH.   |

### Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                     | 36            | 72                 | 108          |
| Resolución de problemas               | 12            | 24                 | 36           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 3             | 3                  | 6            |

\*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/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.  |
| Resolución de problemas | Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución |

### Atención personalizada

| Metodoloxías            | Descrición   |
|-------------------------|--|
| Resolución de problemas | Apoio na resolución de problemas a través de exercicios e casos prácticos. |
| Lección maxistral       | Resolución de dúbidas sobre os conceptos desenvolvidos nas clases de aula. |

### Avaliación

|                                       | Descrición  | Cualificación | Competencias Avaliadas                             |
|---------------------------------------|---|---------------|--|
| Resolución de problemas               | Proba de avaliación continua que se realizará nas clases de prácticas consistente na resolución dalgún caso ou situación similar ás desenvolvidas nas clases.   | 30            | CE2<br>CE6<br>CE20<br>CE21<br>CE22<br>CE23<br>CE25 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba de avaliación que se realizará fóra das clases e que consistirá no desenvolvemento dalgún dos contidos da materia *desarrollados ao longo do curso e a aplicación dos mesmos a unha situación tipo. | 70            | CE2<br>CE6<br>CE20<br>CE21<br>CE22<br>CE23<br>CE25 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación



### Compromiso ético

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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).

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Suárez Suárez, A., **Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa.**, 22ª, Pirámide., 2014

De la Calle Durán y Ortiz de Urbina Criado, **Fundamentos de Recursos Humanos.**, 2ª, Pearson, 2014

Kaplan, R.S.; Cooper, R., **Costo y Efecto**, Gestión 2000, 2007

Delgado et al., **Gestión de Recursos Humanos: del análisis teórico a la solución práctica.**, 1ª, Pearson Prentice Hall., 2006

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

En caso de conflito, prevalecerá a versión castelán desta guía.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>  |   |          |       |              |
|-------------------------------|---|----------|-------|--------------|
| <b>Traballo Fin de Máster</b> |   |          |       |              |
| Materia                       | Traballo Fin de Máster  |          |       |              |
| Código                        | V04M141V01402   |          |       |              |
| Titulación                    | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial  |          |       |              |
| Descritores                   | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuadrimestre |
|                               | 24  | OB       | 2     | 2c           |
| Lingua impartición            |   |          |       |              |
| Departamento                  |   |          |       |              |
| Coordinador/a                 | Fernández Silva, Celso<br>Pardo Froján, Juan Enrique<br>Comesaña Piñeiro, Rafael  |          |       |              |
| Profesorado                   | Comesaña Piñeiro, Rafael<br>Fernández Silva, Celso<br>Pardo Froján, Juan Enrique  |          |       |              |
| Correo-e                      | jpardo@uvigo.es<br>racomesana@uvigo.es<br>csilva@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                           |   |          |       |              |
| Descrición xeral              | Realización, presentación e defensa, unha vez obtidos todos os créditos do plan de estudos, dun exercicio orixinal realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto integral de Enxeñaría Industrial de natureza profesional no que se sintetizen as competencias adquiridas nos ensinos. |          |       |              |

### Competencias

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| CE35   | CTFM1. Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizen las competencias adquiridas en las enseñanzas. |
| CT1    | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.   |
| CT2    | ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.   |
| CT3    | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .   |
| CT5    | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |
| CT7    | ABET-g. A capacidade de comunicar de forma eficaz.  |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias                            |
|--|---|
| Posta en práctica dos coñecementos adquiridos no desenvolvemento dun tema aplicado específico  | CE35<br>CT1<br>CT2<br>CT3<br>CT5<br>CT7 |
| Realización dun proxecto integral de Enxeñaría Industrial de natureza profesional no que se sintetizen as competencias adquiridas nos ensinos. | CE35<br>CT1<br>CT2<br>CT3<br>CT5<br>CT7 |

### Contidos

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Tema                              |  |
| (*)· Objetivos del trabajo        |  |
| · Antecedentes y bases de partida |  |
| · Desarrollo                      |  |
| · Conclusiones                    |  |
| · Pliego de condiciones           |  |
| · Presupuesto                     |  |
| · Plano                           |  |

| <b>Planificación</b>             |               |                    |              |
|----------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Traballo tutelado                | 25            | 75                 | 100          |
| Resolución de problemas          | 20            | 30                 | 50           |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | 0             | 200                | 200          |
| Estudo previo                    | 0             | 125                | 125          |
| Estudo de casos                  | 0             | 75                 | 75           |
| Práctica de laboratorio          | 0             | 50                 | 50           |

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

| <b>Metodoloxía docente</b>       |   |
|----------------------------------|---|
|                                  | Descrición  |
| Traballo tutelado                | Documentación sobre a estado da arte do tema obxecto do TFM |
| Resolución de problemas          | Formulación do problema a abordar                           |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | Redacción da memoria e do resumo executivo                  |
| Estudo previo                    | Desenvolvemento e implantación da solución elixida          |
| Estudo de casos                  | Análise de solucións  |

| <b>Atención personalizada</b> |   |
|-------------------------------|---|
| Metodoloxías                  | Descrición  |
| Traballo tutelado             | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de carácter teórico como práctico. |
| Resolución de problemas       | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.  |

| <b>Avaliación</b> |   |               |              |                                 |
|-------------------|---|---------------|--------------|---------------------------------|
|                   | Descrición  | Cualificación | Competencias | Avaliadas                       |
| Traballo tutelado | O alumno deberá realizar unha memoria do traballo e unha exposición pública do mesmo. | 100           | CE35         | CT1<br>CT2<br>CT3<br>CT5<br>CT7 |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

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

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

### **Recomendacións**

### **Outros comentarios**

Realización, presentación e defensa, unha vez obtidos todos os créditos do plan de estudos, dun exercicio orixinal realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto integral de Enxeñaría Industrial de natureza profesional no que se sintetizen as competencias adquiridas nos ensinos.