



## Escuela de Ingeniería Industrial

### Información

Para obtener información adicional sobre el centro y sus títulos visitar la página web del centro <https://eei.uvigo.es/>

## PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática

### Asignaturas

#### Curso 1

| Código        | Nombre   | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|--|--------------|------------|
| V12G770V01101 | Expresión gráfica: Expresión gráfica               | 1c           | 9          |
| V12G770V01102 | Física: Física I                                   | 1c           | 6          |
| V12G770V01103 | Matemáticas: Álgebra y estadística                 | 1c           | 9          |
| V12G770V01104 | Matemáticas: Cálculo I                             | 1c           | 6          |
| V12G770V01105 | Empresa: Introducción a la gestión empresarial     | 2c           | 6          |
| V12G770V01106 | Física: Física II                                  | 2c           | 6          |
| V12G770V01107 | Informática: Informática para la ingeniería        | 2c           | 6          |
| V12G770V01108 | Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales | 2c           | 6          |
| V12G770V01109 | Química: Química                                   | 2c           | 6          |

#### Curso 2

| Código        | Nombre   | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|--|--------------|------------|
| V12G770V01201 | Ciencia y tecnología de los materiales                   | 1c           | 6          |
| V12G770V01202 | Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación     | 1c           | 6          |
| V12G770V01203 | Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas | 1c           | 6          |
| V12G770V01204 | Teoría de máquinas y mecanismos                          | 1c           | 6          |
| V12G770V01205 | Termodinámica y transmisión de calor                     | 1c           | 6          |
| V12G770V01206 | Fundamentos de automatización                            | 2c           | 6          |
| V12G770V01207 | Fundamentos de electrónica                               | 2c           | 6          |

|               |   |    |   |
|---------------|---|----|---|
| V12G770V01208 | Fundamentos de organización de empresas | 2c | 6 |
| V12G770V01209 | Mecánica de fluidos                     | 2c | 6 |
| V12G770V01210 | Resistencia de materiales               | 2c | 6 |
| V12G770V01211 | Tecnología medioambiental               | 1c | 6 |

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                |   |          |       |              |
|---|---|----------|-------|--------------|
| <b>Expresión gráfica: Expresión gráfica</b> |   |          |       |              |
| Asignatura                                  | Expresión gráfica:<br>Expresión gráfica   |          |       |              |
| Código                                      | V12G770V01101   |          |       |              |
| Titulación                                  | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática  |          |       |              |
| Descriptores                                | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|   | 9   | FB       | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición                          |   |          |       |              |
| Departamento                                | Diseño en la ingeniería   |          |       |              |
| Coordinador/a                               | Troncoso Saracho, José Carlos<br>Fernández Álvarez, Antonio   |          |       |              |
| Profesorado                                 | Alegre Fidalgo, Paulino<br>Comesaña Campos, Alberto<br>Corralo Domonte, Francisco Javier<br>Fernández Álvarez, Antonio<br>González Rodríguez, Elena<br>Patiño Barbeito, Faustino<br>Troncoso Saracho, José Carlos   |          |       |              |
| Correo-e                                    | antfdez@uvigo.es<br>tsaracho@uvigo.es   |          |       |              |
| Web   | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descripción general                         | El objetivo de esta asignatura es formar al alumno en la temática relativa a la Expresión Gráfica, al objeto de capacitarle para el manejo e interpretación de los sistemas de representación más empleados en la realidad industrial y sus técnicas básicas, introducirle al conocimiento de las formas, generación y propiedades de los entes geométricos más frecuentes en la técnica, incluyendo la adquisición de visión y comprensión espacial e iniciarle en el estudio de los aspectos de carácter tecnológico que inciden en la Expresión Gráfica de la Ingeniería e introducirle racionalmente en el conocimiento y aplicación de la Normalización, tanto en sus aspectos básicos como en los específicos. La asignatura se desarrollará de manera que capacite al alumno para el empleo indistinto de técnicas tradicionales y de nuevas tecnologías de la información y comunicaciones. |          |       |              |

## **Competencias**

Código

## **Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje Competencias

Conocer, comprender, y aplicar un conjunto de conocimientos sobre los fundamentos y normalización del dibujo de ingeniería industrial, en su concepto más amplio, propiciando al mismo tiempo el desarrollo de la capacidad espacial.

Adquirir la capacidad para el razonamiento abstracto y el establecimiento de estrategias y procedimientos eficientes en la resolución de los problemas gráficos dentro del contexto de los trabajos y proyectos propios de la ingeniería.

Utilizar la comunicación gráfica entre técnicos, por medio de la realización e interpretación de planos de acuerdo con las Normas de Dibujo Técnico, implicando el uso de las nuevas tecnologías.

Asumir una actitud favorable hacia el aprendizaje permanente en la profesión, mostrándose proactivo, participativo y con espíritu de superación.

## **Contenidos**

Tema

Bloque 0.  
Dibujo Asistido por Ordenador 2D.  
Croquizado, y aplicación de Normas.

Introducción al Dibujo Asistido por Ordenador.  
Entorno de trabajo. Sistemas de Coordenadas.  
Ordenes de Dibujo. Entidades Gráficas. Ayudas al dibujo. Referencias a entidades.  
Ordenes de Modificación.  
Ordenes de Visualización.  
Ordenes de Consulta.  
Impresión y escalas.

---

#### 0.2. Croquizado, y aplicación de Normas

Bloque I 2D. Geometría Plana.

Repaso de conocimientos previos.

Cónicas: definiciones, circunferencias focales y principal, tangente y normal en un punto, tangentes desde un punto exterior, propio e impropio.

Tangencias entre rectas y circunferencias y entre circunferencias (26 casos).

Herramientas de resolución: lugares geométricos, operaciones de dilatación e inversión y potencia.

Curvas técnicas:

Trocooides: definición, trazado y tangente en un punto.

Otras curvas técnicas.

---

Bloque II 3D. Sistemas de representación.

Introducción: Tipos de proyecciones. Invariantes proyectivos.

Sistema Diédrico:

Fundamentos.

Pertenencia e Incidencia.

Paralelismo y Perpendicularidad.

Distancias, Ángulos.

Operaciones: Giros, Cambios de Plano y Abatimientos.

Superficies: Poliédricas, Radiadas y de Revolución,

Superficies: Secciones Planas, Desarrollo.

Intersección de Superficies. Fundamentos.

Sistema de Planos Acotados:

Fundamentos.

Pertenencia e Incidencia.

Paralelismo y Perpendicularidad.

Distancias, Ángulos.

Abatimientos.

Sistema Axonométrico:

Fundamentos.

Escalas axonométricas.

Tipos de axonometrias: trimétrica, dimétrica e isométrica.

Sistema de Perspectiva Caballera: Fundamentos.

---

Sistema de Perspectiva Cónica: Fundamento.

---

### Bloque III. Normalización.

#### Generalidades sobre el dibujo:

- El dibujo como lenguaje.
- Tipos de dibujos: técnicos y artísticos.
- Dibujos técnicos: arquitectónico, topográfico e industrial.
- Dibujo industrial: Croquis, esquemas conjuntos, despieces y dibujo geométrico.

#### Normalización del dibujo:

- Ventajas de la normalización.
- Diferencia entre reglamento, especificación y norma.

Normalización básica: formatos, escritura, tipos de línea, escalas, etc.

#### Representación normalizada:

- Principios básicos de representación. Métodos de proyección
- Vistas. Vistas particulares: auxiliares, interrumpidas, parciales, locales, giradas, etc.
- Cortes, Secciones y Roturas: Especificaciones, tipos de corte, secciones (abatidas, desplazadas), etc.
- Rayado de cortes: tipos de línea, orientación, etc.
- Convencionalismos: piezas simétricas, elementos repetitivos, detalles, intersecciones, partes contiguas, etc.

#### Acotación:

- Principios generales de dimensionamiento.
- Tipos de acotación. Clasificación de las cotas.
- Principios de acotación.
- Elementos de acotación: Líneas, extremos de líneas, inscripciones, etc.
- Formas de acotación: serie, paralelo, por coordenadas, etc.
- Acotación de elementos particulares: radios, diámetros, esferas, arcos, simetrías, chaflanes, etc.
- Roscas y uniones roscadas.  
Elementos de una rosca. Elementos roscados.  
Clasificación de las roscas.  
Representación de las roscas.  
Roscas normalizadas.
- Acotación de elementos roscados.
- Designación de las roscas.

#### Dibujos de conjunto y despiece:

- Reglas y convenios: referencia a elementos, materiales, numeración de planos, ejemplos.
- Acotación de conjuntos. Lista de despiece.

#### Sistemas de tolerancias:

- Tipos de tolerancias: dimensionales y geométricas.
- Tolerancias dimensionales: lineales y angulares.
- Tolerancias ISO: calidades, posiciones, tipos de ajuste, etc.
- Sistemas de ajuste. Ejemplos.

---

### Planificación

|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                 | 38             | 116                  | 154           |
| Resolución de problemas           | 34             | 0                    | 34            |
| Seminario                         | 4              | 0                    | 4             |
| Aprendizaje basado en proyectos   | 0              | 27                   | 27            |
| Examen de preguntas de desarrollo | 2              | 0                    | 2             |
| Práctica de laboratorio           | 4              | 0                    | 4             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

---

### Metodologías

|                         | Descripción   |
|-------------------------|---|
| Lección magistral       | Sesión magistral activa. Cada unidad temática será presentada por el profesor, complementada con los comentarios de los estudiantes con base en la bibliografía asignada u otra pertinente. |
| Resolución de problemas | Se plantearán ejercicios y/o problemas que se resolverán de manera individual o grupal.   |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Seminario                       | Realización de actividades de refuerzo al aprendizaje mediante la resolución tutelada de manera grupal de supuestos prácticos vinculados a los contenidos teóricos de la asignatura. |
| Aprendizaje basado en proyectos | Realización de actividades que requieren la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.  |

### Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--------------|-------------|
| Seminario    |             |

### Evaluación

|                                   | Descripción   | Calificación | Competencias Evaluadas |
|-----------------------------------|---|--------------|------------------------|
| Examen de preguntas de desarrollo | Se realizará un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrán incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 4,0 puntos sobre 10 posibles para poder superar la asignatura. | 65           |                        |
| Práctica de laboratorio           | A lo largo del cuatrimestre, en determinadas sesiones de resolución de problemas y ejercicios se plantearán problemas o ejercicios para su resolución por los alumnos y posterior entrega al profesor, que los evaluará de acuerdo con los criterios que con anterioridad se habrán comunicado a los alumnos.   | 35           |                        |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

En segunda convocatoria se realizará al alumno una prueba teórico-práctica para evaluar su grado de adquisición de competencias, de características análogas al examen final, en el que para superar la asignatura será necesario alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10 posibles.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamiento ético axeitado. No caso de detectar un comportamiento 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).

Profesores responsables de grupos:

Grupo A: Javier Corralo Domonte.

Grupo B: Carlos Troncoso Saracho.

Grupo C: Antonio Fernández Álvarez.

Grupo D: Carlos Troncoso Saracho.

Grupo G: Ernesto Roa Corral.

Grupo H: Esteban López Figueroa.

Grupo I: Faustino Patiño Barbeito.

Grupo J: Ernesto Roa Corral.

Grupo K: Manuel Adán Gómez.

Grupo L: Faustino Patiño Barbeito.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Corbella Barros, David, **Trazados de Dibujo Geométrico 1**, Madrid 1970,

Ladero Lorente, Ricardo, **Teoría do Debuxo Técnico**, Vigo 2012,

Asociación Española de Normalización (AENOR), **Normas UNE de Dibujo Técnico**, Versión en vigor,

Félez, Jesús; Martínez, M<sup>a</sup> Luisa, **DIBUJO INDUSTRIAL**, 3<sup>a</sup> Edición, ISBN: 84-7738-331-6,

Casola Fernández, M<sup>a</sup> Isabel y otros, **Sistemas de representación I, Teoría y problemas**, ISBN 978-84-615-3553-8, Ed. Asociación de Investigación, 2011

#### Bibliografía Complementaria

López Poza, Ramón y otros, **Sistemas de Representacion I**, ISBN 84-400-2331--6,

Izquierdo Asensi, Fernando, **Geometría Descriptiva**, 24<sup>a</sup> Edición. ISBN 84-922109-5-8,

Auria, José M.; Ibáñez Carabantes, Pedro; Ubieto Artur, Pedro, **DIBUJO INDUSTRIAL. CONJUNTOS Y DESPIECES**, 2ª Edición, ISBN: 84-9732-390-4,

Guirado Fernández, Juan José, **INICIACIÓN A EXPRESIÓN GRÁFICA NA ENXEÑERÍA**, ISBN: 84-95046-27-X,

Ramos Barbero, Basilio; García Maté, Esteban, **DIBUJO TÉCNICO**, 2ª Edición, ISBN: 84-8143-261-X,

**Manuales de usuario y tutoriales del software DAO empleado en la asignatura,**

Giesecke, Mitchell, Spencer, Hill, Dygdon, Novak, Lockhart, **Technical Drawing with Engineering Graphics**, 14ª, Prentice Hall, 2012

David A. Madsen, David P. Madsen, **Engineering Drawing & Design**, 5ª, Delmar Cengage Learning, 2012

---

## Recomendaciones

---

### Otros comentarios

Es recomendable para un adecuado seguimiento de la asignatura disponer de conocimientos previos de dibujo, al nivel de los estudios cursados en el Bachillerato de la Opción Científico-Tecnológica.

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

---

## Plan de Contingencias

---

### Descripción

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

- \* Metodologías docentes que se mantienen
- \* Metodologías docentes que se modifican
- \* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)
- \* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir
- \* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje
- \* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

\* Pruebas ya realizadas  
Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

\* Pruebas pendientes que se mantienen  
Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

\* Pruebas que se modifican  
[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

\* Nuevas pruebas

\* Información adicional

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Física I**

|                     |  |                |            |                    |
|---------------------|--|----------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Física: Física I   |                |            |                    |
| Código              | V12G770V01102  |                |            |                    |
| Titulación          | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática   |                |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>6   | Carácter<br>FB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>1c |
| Lengua              | Castellano   |                |            |                    |
| Impartición         | Gallego  |                |            |                    |
| Departamento        | Física aplicada  |                |            |                    |
| Coordinador/a       | Lusquiños Rodríguez, Fernando  |                |            |                    |
| Profesorado         | Añel Cabanelas, Juan Antonio<br>Blanco García, Jesús<br>Boutinguiza Larosi, Mohamed<br>Cabaleiro Álvarez, David<br>Iglesias Prado, José Ignacio<br>Legido Soto, José Luís<br>Lusquiños Rodríguez, Fernando<br>Méndez Morales, Trinidad<br>Ribas Pérez, Fernando Agustín<br>Sánchez Vázquez, Pablo Breogán<br>Serra Rodríguez, Julia Asunción<br>Soto Costas, Ramón Francisco<br>Trillo Yáñez, María Cristina |                |            |                    |
| Correo-e            | flusqui@uvigo.es   |                |            |                    |
| Web                 | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |                |            |                    |
| Descripción general | Física del primer curso de las Ingenierías de la rama industrial e ingeniería biomédica  |                |            |                    |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**

| Resultados de aprendizaje  | Competencias |
|--|--------------|
| <input type="checkbox"/> Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y campos y ondas.   |              |
| <input type="checkbox"/> Conocer la instrumentación básica para medir magnitudes físicas.  |              |
| <input type="checkbox"/> Conocer las técnicas básicas de evaluación de datos experimentales.   |              |
| <input type="checkbox"/> Desarrollar soluciones prácticas a problemas técnicos elementales de la ingeniería en los ámbitos de la mecánica y de campos y ondas. |              |

**Contenidos**

Tema

|   |   |
|---|---|
| 1.- UNIDADES, CANTIDADES FÍSICAS Y VECTORES | 1.1.- La naturaleza de la Física.<br>1.2.- Consistencia y conversiones de unidades.<br>1.3.- Incertidumbre y cifras significativas.<br>1.4.- Estimaciones y órdenes de magnitud.<br>1.5.- Vectores y suma de vectores.<br>1.6.- Componentes de vectores.<br>1.7.- Vectores unitarios.<br>1.8.- Productos de vectores.<br>1.9.- Vectores Deslizantes |
|---|---|

|  |  |
|--|--|
| 2.- CINEMÁTICA DEL PUNTO                   | <p>2.1.- Vectores de posición, velocidad y aceleración. Valores medios e instantáneas</p> <p>2.2.- Vectores velocidad angular y aceleración angular. Valores medios e instantáneos.</p> <p>2.3.- Relación entre magnitudes cinemáticas lineales y angulares</p> <p>2.4.- Componentes Intrínsecas.</p> <p>2.5.- Estudio de movimientos simples: mov. rectilíneo, mov. circular, tiro oblicuo</p> <p>2.6.- Expresiones de magnitudes cinemáticas en coordenadas cartesianas y polares</p>  |
| 3.- LEYES DEL MOVIMIENTO DE NEWTON         | <p>3.1.- Fuerza e interacciones.</p> <p>3.2.- Primera ley de Newton. Sistemas de referencia inerciales y no inerciales.</p> <p>3.3.- Segunda ley de Newton.</p> <p>3.4.- Masa y peso.</p> <p>3.5.- Tercera ley de Newton.</p> <p>3.6.- Cantidad de movimiento. Impulso mecánico. Momento angular.</p> <p>3.7.- Fuerzas de contacto: activas, de ligadura.</p>  |
| 4.- TRABAJO Y ENERGÍA CINÉTICA             | <p>4.1.- Trabajo realizado por una fuerza. Potencia.</p> <p>4.2.- Energía cinética.</p> <p>4.3.- Fuerzas conservativas y no conservativas.</p> <p>4.4.- Energía potencial elástica.</p> <p>4.5.- Energía potencial en el campo gravitatorio.</p> <p>4.6.- Energía mecánica.</p> <p>4.7.- Fuerza y energía potencial.</p> <p>4.8.- Principio de conservación de la energía mecánica.</p>  |
| 5.- CINEMÁTICA DE LOS SISTEMAS DE PUNTOS   | <p>5.1.- Sistema de puntos.</p> <p>5.2.- Sólido rígido.</p> <p>5.3.- Movimiento de traslación.</p> <p>5.4.- Movimiento de rotación alrededor de un eje fijo.</p> <p>5.5.- Movimiento general o rototraslatorio.</p> <p>5.6.- Centro instantáneo de rotación.</p> <p>5.7.- Rodadura.</p> <p>5.8.- Movimiento relativo.</p>  |
| 6.- DINÁMICA DE LOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS | <p>6.1.- Sistemas de partículas. Fuerzas interiores y exteriores.</p> <p>6.2.- Centro de masas del sistema. Movimiento del c.d.m.</p> <p>6.3.- Ecuaciones del movimiento de un sistema de partículas.</p> <p>6.4.- Momento lineal. Teorema de conservación.</p> <p>6.5.- Momento angular de un sistema de partículas. Teorema de conservación.</p> <p>6.6.- Trabajo y potencia.</p> <p>6.7.- Energía potencial y cinética de un sistema de partículas.</p> <p>6.8.- Teorema de la energía de un sistema de partículas.</p> <p>6.9.- Choques.</p> |
| 7.- DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO             | <p>7.1.- Rotación de un sólido rígido alrededor de un eje fijo.</p> <p>7.2.- Momentos y productos de inercia.</p> <p>7.3.- Cálculo de momentos de inercia.</p> <p>7.4.- Teorema de Steiner.</p> <p>7.5.- Momento de una fuerza y par de fuerzas.</p> <p>7.6.- Ecuaciones del movimiento general del sólido rígido.</p> <p>7.7.- Energía cinética en el movimiento general del sólido rígido.</p> <p>7.8.- Trabajo en el movimiento general del sólido rígido.</p> <p>7.9.- Momento angular de un sólido rígido. Teorema de conservación.</p>     |
| 8.- ESTÁTICA                               | <p>8.1.- Equilibrio de sólidos rígidos.</p> <p>8.2.- Centro de gravedad.</p> <p>8.3.- Estabilidad.</p> <p>8.4.- Grados de libertad y ligaduras</p>   |
| 9.- MOVIMIENTO PERIÓDICO                   | <p>9.1.- Descripción de la oscilación.</p> <p>9.2.- Movimiento armónico simple.</p> <p>9.3.- Energía en el movimiento armónico simple.</p> <p>9.4.- Aplicaciones del movimiento armónico simple.</p> <p>9.5.- El péndulo simple.</p> <p>9.6.- El péndulo físico.</p> <p>9.7.- Oscilaciones amortiguadas.</p> <p>9.8.- Oscilaciones forzadas y resonancia.</p>  |

10.- MECÁNICA DE FLUIDOS

- 10.1.- Densidad.
- 10.2.- Presión en un fluido.
- 10.3.- Principios fundamentales de la Fluidostática.
- 10.4.- Ecuación de continuidad.
- 10.5.- Ecuación de Bernoulli.

11.- ONDAS MECÁNICAS

- 11.1.- Tipos de ondas mecánicas.
- 11.2.- Ondas periódicas.
- 11.3.- Descripción matemática de una onda.
- 11.4.- Rapidez de una onda transversal.
- 11.5.- Energía del movimiento ondulatorio.
- 11.6.- Interferencia de ondas, condiciones de frontera y superposición.
- 11.7.- Ondas estacionarias en una cuerda.
- 11.8.- Modos normales de una cuerda.

LABORATORIO

- 1.- Teoría de Medidas, Errores, Gráficos y Ajustes. Ejemplos.
- 2.- Tiempo de Reacción.
- 3.- Determinación de la densidad de un cuerpo.
- 4.- Movimiento Relativo.
- 5.- Velocidad instantánea.
- 6.- Estudio del Péndulo Simple.
- 7.- Experiencias con un muelle helicoidal.
- 8.- Oscilaciones amortiguadas y forzadas.
- 9.- Momentos de inercia. Determinación del radio de giro de un cuerpo.
- 10.- Ondas estacionarias.

LABORATORIO NO ESTRUCTURADO

1. Sesiones con actividades no estructuradas (práctica abierta) que abarcan los contenidos teóricos de las prácticas enumeradas arriba. Los grupos de alumnos deben resolver un problema práctico propuesto por el profesor, seleccionando el marco teórico y herramientas experimentales para obtener la solución; para ello, dispondrán de información básica y guía del profesor

**Planificación**

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                                    | 24.5           | 45                   | 69.5          |
| Resolución de problemas                              | 8              | 20                   | 28            |
| Prácticas de laboratorio                             | 18             | 18                   | 36            |
| Examen de preguntas objetivas                        | 1              | 0                    | 1             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios               | 3.5            | 0                    | 3.5           |
| Examen de preguntas de desarrollo                    | 3              | 0                    | 3             |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | 0              | 9                    | 9             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

|                          | Descripción  |
|--------------------------|--|
| Lección magistral        | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.  |
| Resolución de problemas  | Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral. |
| Prácticas de laboratorio | 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 especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).  |

**Atención personalizada**

| Metodologías                           | Descripción   |
|--|---|
| Lección magistral                      | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |
| Prácticas de laboratorio               | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías  |
| Resolución de problemas                | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías  |
| Pruebas                                | Descripción   |
| Examen de preguntas objetivas          | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías  |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías  |

|  |  |
|--|--|
| Examen de preguntas de desarrollo                    | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías |

| <b>Evaluación</b>                                    |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
|  | Descripción   | Calificación Competencias Evaluadas |
| Examen de preguntas objetivas                        | Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades.                  | 10                                  |
| Resolución de problemas y/o ejercicios               | Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que ha adquirido.  | 40                                  |
| Examen de preguntas de desarrollo                    | Pruebas para evaluación de las competencias que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta extensa.   | 40                                  |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | Elaboración de un documento por parte del alumno en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos. | 10                                  |

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

La calificación de la evaluación continua (que denominaremos EC) tendrá un peso del 40% de la calificación final e incluirá tanto los contenidos de las prácticas de laboratorio (peso del 20%, que denominaremos calificación ECL) como de aula (peso del 20%, que denominaremos calificación ECA).

La calificación ECA se obtendrá mediante pruebas teórico-prácticas (podrán comprender preguntas objetivas y/o preguntas de desarrollo) sobre contenidos de aula.

La calificación ECL se obtendrá como la suma de la calificación de los informes de prácticas y de pruebas sobre contenidos de laboratorio.

Aquellos alumnos que no puedan seguir la evaluación continua y tengan concedida la renuncia a la evaluación continua tendrán la posibilidad de realizar una prueba final para obtener una calificación REC que tendrá un peso del 40% de la calificación final e incluirá tanto los contenidos de las prácticas de laboratorio (peso del 20%, que denominaremos calificación RECL) como de aula (peso del 20%, que denominaremos calificación RECA).

El 60% restante de la calificación final se obtendrá mediante la realización de un examen final que constará de dos partes: una parte teórica (que denominaremos T) que tendrá un peso del 20% de la calificación final y otra parte de resolución de problemas (que denominaremos P) que tendrá un peso del 40% de la calificación final. La parte teórica constará de una prueba teórico-práctica (podrá comprender preguntas objetivas y/o preguntas de desarrollo). Aquellos alumnos que no se presenten al examen final obtendrán una calificación de no presentado.

Tanto los exámenes de la convocatoria fin de carrera como los que se realicen en fechas y/o horarios distintos a los fijados oficialmente por el centro podrán tener un formato de examen distinto al detallado anteriormente, aunque las partes del examen (EC o REC, T y P) conservarán el mismo valor en la calificación final.

Calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación continua:

$$G = ECL + ECA + T + P.$$

Calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación al final del cuatrimestre y julio (las opciones RECL y RECA únicamente para alumnado con renuncia concedida):

$$G = ECL \text{ (o RECL)} + ECA \text{ (o RECA)} + T + P.$$

Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación final G mayor o igual a 5.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En ese caso, la calificación final en el presente curso académico será de suspenso (0,0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa.

El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación final será de suspenso (0,0).

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

1. Young H.D., Freedman R.A., **Física Universitaria, V1**, 13ª Ed., Pearson,

### Bibliografía Complementaria

2. Tipler P., Mosca G., **Física para la ciencia y la tecnología, V1**, 5ª Ed., Reverté,

3. Serway R. A., **Física para ciencias e ingeniería, V1**, 7ª Ed., Thomson,

4. Juana Sardón, José María de, **Física general, V1**, 2ª Ed., Pearson Prentice-Hall,

5. Bronshtein, I. Semendiaev, K., **Handbook of Mathematics**, 5ª Ed., Springer Berlín,

6. Jou Mirabent, D., Pérez García, C., Llebot Rabagliati, J.E., **Física para ciencias de la vida**, 2ª Ed., McGraw Hill Interamericana de España S.L.,

7. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos**, 1ª Ed, ECU,

8. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen II**, 1ª Ed, ECU,

9. Villar Lázaro R., López Martínez, C., Cussó Pérez, F., **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen III**, 1ª Ed, ECU,

10en. Villars, F., Benedek, G.b., **Physics with Illustrative Examples from Medicine and Biology**, 2ª Ed., AIP Press/Springer-Verlag,

---

## Recomendaciones

### Otros comentarios

Recomendaciones:

1. Nociones básicas adquiridas en las materias de Física y Matemáticas en cursos previos.
2. Capacidad de comprensión escrita y oral.
3. Capacidad de abstracción, cálculo básico y síntesis de la información.
4. Destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.

En caso de discrepancia entre versiones, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

--

\* Metodologías docentes que se modifican

Todas las metodologías (lección magistral, resolución de problemas y prácticas de laboratorio): en la modalidad mixta, la actividad docente se realizará combinando docencia presencial con no presencial empleando Campus Remoto, utilizando también la plataforma de teledocencia FAITIC como refuerzo. En la modalidad no presencial, la actividad docente se realizará a través de Campus Remoto, utilizando también la plataforma de teledocencia FAITIC como refuerzo. Todo ello sin perjuicio de poder utilizar medidas complementarias que garanticen la accesibilidad de los estudiantes a los contenidos docentes.

Prácticas de laboratorio. En la modalidad mixta, las actividades de manejo de equipos y toma de datos por parte del alumnado sufrirán limitaciones y serán sustituidas en gran medida por demostraciones en el propio laboratorio realizadas por personal docente, que serán presenciales por los alumnos presentes en el laboratorio y accesibles al resto del alumnado por medios telemáticos. Las actividades de tratamiento de datos no exigen el manejo de equipos y pueden desarrollarse fuera del laboratorio (en un aula, en el domicilio, etc.) y podrán ser realizadas tanto por los alumnos presentes en el laboratorio como por los que siguen la clase telemáticamente. En la modalidad no presencial, se mantendrán las clases,

pero se desarrollarán íntegramente por medios telemáticos. Las actividades de manejo de equipos y toma de datos por parte del alumnado serán totalmente sustituidas por demostraciones realizadas por personal docente y/o material audiovisual específico.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las tutorías podrán realizarse indistintamente de forma presencial (siempre que sea posible garantizar las medidas sanitarias) o telemática, bien de forma asíncrona (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.) o bien mediante videoconferencia, en este caso mediante cita previa.

\* Modificaciones (se proceder) dos contenidos a impartir

--

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

--

\* Otras modificaciones

--

#### ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN

\* Pruebas ya realizadas

--

\* Pruebas que se mantienen

Examen final, parte P 40 %, mantiene peso

Examen final, parte T 20 %, mantiene peso

\* Pruebas que se modifican

ECA 20%, tipos de pruebas: podrá comprender examen de preguntas objetivas, examen de preguntas de desarrollo => ECA 20%, tipos de pruebas: podrá comprender examen de preguntas objetivas, examen de preguntas de desarrollo, resolución de problemas y/o ejercicios.

ECL 20%, tipos de pruebas: podrá comprender examen de preguntas de desarrollo, informe de prácticas 10 % => ECL, peso 20%, tipos de pruebas: podrá comprender examen de preguntas de desarrollo, resolución de problemas y/o ejercicios, informe de prácticas 10 %.

\* Nuevas pruebas

--

\* Información adicional

--

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>              |   |          |       |              |
|---|---|----------|-------|--------------|
| <b>Matemáticas: Álgebra y estadística</b> |   |          |       |              |
| Asignatura                                | Matemáticas:<br>Álgebra y estadística   |          |       |              |
| Código                                    | V12G770V01103   |          |       |              |
| Titulación                                | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática  |          |       |              |
| Descriptores                              | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|   | 9   | FB       | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición                        | Castellano<br>Gallego<br>Inglés   |          |       |              |
| Departamento                              | Estadística e investigación operativa<br>Matemática aplicada I<br>Matemática aplicada II  |          |       |              |
| Coordinador/a                             | Luaces Pazos, Ricardo   |          |       |              |
| Profesorado                               | Bazarra García, Noelia<br>Castejón Lafuente, Alberto Elías<br>Fiestras Janeiro, Gloria<br>Godoy Malvar, Eduardo<br>Gómez Rúa, María<br>Luaces Pazos, Ricardo<br>Martín Méndez, Alberto Lucio<br>Martínez Torres, Javier<br>Matías Fernández, José María<br>Meniño Cotón, Carlos<br>Rodal Vila, Jaime Alberto<br>Rodríguez Campos, María Celia<br>Sestelo Pérez, Marta |          |       |              |
| Correo-e                                  | rluaces@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                                       | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descripción general                       | El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno adquiera el dominio de las técnicas básicas del Álgebra Lineal y de la Estadística que son necesarias en otras materias que debe cursar posteriormente en la titulación.   |          |       |              |
|   | Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.  |          |       |              |

## Competencias

Código

## Resultados de aprendizaje

| Resultados de aprendizaje  | Competencias |
|--|--------------|
| Adquirir los conocimientos básicos sobre matrices, espacios vectoriales y aplicaciones lineales.   |              |
| Manejar las operaciones del cálculo matricial y resolver problemas relativos a sistemas de ecuaciones lineales mediante su uso.  |              |
| Comprender los fundamentos sobre autovectores y autovalores, espacios vectoriales con producto escalar y formas cuadráticas utilizados en otras materias y resolver problemas básicos relativos a estos temas. |              |
| Adquirir destrezas en el manejo y análisis exploratorio de bases de datos.   |              |
| Ser capaz de modelar las situaciones de incertidumbre mediante el cálculo de probabilidades.   |              |
| Conocer las técnicas y modelos estadísticos básicos en su aplicación al ámbito industrial y realizar inferencias a partir de muestras de datos.  |              |
| Utilizar herramientas informáticas para resolver problemas de los contenidos de la materia.  |              |

## Contenidos

Tema

Preliminares El cuerpo de los números complejos.

|   |   |
|---|---|
| Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.      | Definición y tipos de matrices.<br>Operaciones con matrices.<br>Transformaciones elementales, formas escalonadas, rango.<br>Matriz inversa y determinante de una matriz cuadrada.<br>Discusión y resolución de sistemas de ecuaciones lineales  |
| Espacios vectoriales y aplicaciones lineales.                   | Definición de espacio vectorial. Subespacios.<br>Independencia lineal, base y dimensión.<br>Coordenadas, cambio de base.<br>Nociones básicas sobre aplicaciones lineales.   |
| Autovalores y autovectores.                                     | Definición de autovalor y autovector de una matriz cuadrada.<br>Diagonalización de matrices por semejanza.<br>Aplicaciones del cálculo de autovalores.  |
| Espacios vectoriales con producto escalar y formas cuadráticas. | Espacios vectoriales con producto escalar. Norma asociada y propiedades.<br>Ortogonalidad. El proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.<br>Diagonalización ortogonal de una matriz real y simétrica.<br>Formas cuadráticas. Clasificación.  |
| Probabilidad.   | Concepto y propiedades.<br>Probabilidad condicionada e independencia de sucesos.<br>Teorema de Bayes.   |
| Variables aleatorias discretas y continuas.                     | Concepto. Tipos.<br>Función de distribución de una variable aleatoria.<br>Variables aleatorias discretas y continuas.<br>Características de una variable aleatoria.<br>Distribuciones notables: binomial, geométrica, Poisson, hipergeométrica, uniforme, exponencial, normal.<br>Teorema central del límite. |
| Inferencia estadística.   | Conceptos generales.<br>Distribuciones en el muestreo.<br>Estimación puntual.<br>Estimación por intervalos de confianza.<br>Contrastes de hipótesis.  |
| Regresión.  | Gráfico de dispersión. Correlación.<br>Regresión lineal: recta de regresión.<br>Inferencia sobre los parámetros de la recta de regresión.   |

### Planificación

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                         | 40             | 81                   | 121           |
| Resolución de problemas                   | 12             | 12                   | 24            |
| Prácticas de laboratorio                  | 24             | 12                   | 36            |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0              | 40                   | 40            |
| Examen de preguntas de desarrollo         | 4              | 0                    | 4             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

|   | Descripción   |
|---|---|
| Lección magistral                         | El profesor expondrá en sesión magistral los contenidos de la materia.  |
| Resolución de problemas                   | Se resolverán problemas y ejercicios tipo en las clases tanto de grupos grandes como pequeños y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares. |
| Prácticas de laboratorio                  | Se utilizarán herramientas informáticas para resolver ejercicios y aplicar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.                    |
| Resolución de problemas de forma autónoma | El alumno deberá resolver por su cuenta una serie de ejercicios y cuestiones de la materia propuestos por el profesor.                              |

### Atención personalizada

| Metodologías                              | Descripción |
|---|-------------|
| Prácticas de laboratorio                  |             |
| Lección magistral                         |             |
| Resolución de problemas                   |             |
| Resolución de problemas de forma autónoma |             |

### Evaluación

|                                   | Descripción   | Calificación   | Competencias Evaluadas |
|-----------------------------------|---|--|------------------------|
| Resolución de problemas           | A lo largo del curso se realizarán varias pruebas de seguimiento tanto de la parte de Álgebra como de la de Estadística.            | 40 por cento en Álgebra; 20 por cento en Estadística |                        |
| Examen de preguntas de desarrollo | Al final del cuatrimestre se examinará al alumno del total de la materia mediante un examen final de Álgebra y otro de Estadística. | 60 por cento en Álgebra; 80 por cento en Estadística |                        |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Al final del cuatrimestre, una vez realizadas las pruebas de evaluación continua y los exámenes, el alumno dispondrá de una calificación sobre 10 puntos de Álgebra (A) y una calificación sobre 10 puntos de Estadística (E). La calificación final de la materia se calculará de la siguiente forma:

-Si ambas notas, A y E, son mayores o iguales a 3.5, entonces la calificación final será  $(A+E)/2$ .

-Si alguna de las notas A o E es menor que 3.5, entonces la calificación final será el mínimo de las cantidades  $(A+E)/2$  y 4.5.

Los alumnos a los que el Centro les conceda la renuncia a la evaluación continua serán evaluados a través de un examen final de Álgebra (que supondrá el 100% de la nota de esta parte) y otro de Estadística (que supondrá el 100% la nota de esa parte). La calificación final se calculará según el procedimiento descrito anteriormente.

A un alumno se le otorgará la calificación de no presentado si no se presenta a ninguno de los exámenes finales de las dos partes de la materia; en caso contrario se considerará presentado y se le otorgará la nota que le corresponda.

La evaluación de los alumnos en la segunda edición de las actas se realizará mediante un examen de Álgebra y otro de Estadística que supondrán el 100% de la nota final de cada parte. Para calcular la calificación final de la materia se aplicará el procedimiento descrito arriba. Si al final del cuatrimestre (primera edición de actas) un alumno obtiene una calificación superior o igual a 5 puntos (sobre 10) en una de las partes (Álgebra o Estadística) entonces, en la segunda edición, podrá no presentarse al examen final de esa parte y conservar la nota obtenida en la primera edición.

**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).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Lay, David C., **Álgebra lineal y sus aplicaciones**, 4ª,

Nakos, George; Joyner, David, **Álgebra lineal con aplicaciones**, 1ª,

de la Villa, A., **Problemas de álgebra**, 4ª,

Cao, Ricardo et al., **Introducción a la Estadística y sus aplicaciones**, 1ª,

Devore, Jay L., **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias.**, 8ª,

Devore, Jay L., **Probability and statistics for engineering and sciences**, 8ª,

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

### Plan de Contingencias

#### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

ÁLGEBRA

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

La docencia seguirá su planificación, pero se ejecutará a través de los medios técnicos proporcionados por la UVIGO

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las tutorías se realizarán a través de los medios técnicos de la UVigo mediante el procedimiento de concertación previa.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

La evaluación seguirá su planificación, pero se ejecutará a través de los medios técnicos proporcionados por la UVIGO

ESTADÍSTICA:

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

La docencia teórica y práctica se impartirá de forma no presencial mediante las herramientas tecnológicas de la UVigo.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las tutorías se realizarán en el Campus Remoto mediante el procedimiento de concertación previa.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

\* Pruebas ya realizadas

Se mantendrá el peso de la prueba de evaluación continua (20%).

\* Pruebas pendientes que se mantienen

Se mantendrá la prueba de evaluación continua (20%) de no haberse realizado presencialmente. Se llevará a cabo dicha prueba de forma no presencial mediante las herramientas tecnológicas de la UVigo.

Prueba de la 1ª oportunidad: El examen de la materia consistirá en una prueba tipo test (80% da nota).

Prueba de la 2ª oportunidad: El examen de la materia consistirá en una prueba tipo test (100% da nota).

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>  |   |                |            |                    |
|-------------------------------|---|----------------|------------|--------------------|
| <b>Matemáticas: Cálculo I</b> |   |                |            |                    |
| Asignatura                    | Matemáticas:<br>Cálculo I   |                |            |                    |
| Código                        | V12G770V01104   |                |            |                    |
| Titulación                    | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática  |                |            |                    |
| Descriptores                  | Creditos ECTS<br>6  | Carácter<br>FB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>1c |
| Lengua                        | Castellano  |                |            |                    |
| Impartición                   | Gallego   |                |            |                    |
| Departamento                  | Matemática aplicada I<br>Matemática aplicada II   |                |            |                    |
| Coordinador/a                 | Martínez Martínez, Antonio  |                |            |                    |
| Profesorado                   | Díaz de Bustamante, Jaime<br>Martínez Martínez, Antonio<br>Martínez Torres, Javier<br>Meniño Cotón, Carlos<br>Prieto Gómez, Cristina Magdalena<br>Rodal Vila, Jaime Alberto<br>Vidal Vázquez, Ricardo   |                |            |                    |
| Correo-e                      | antonmar@uvigo.es   |                |            |                    |
| Web                           | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |                |            |                    |
| Descripción general           | El objetivo de esta materia es que el estudiante adquiera el dominio de las técnicas básicas de cálculo diferencial en una y en varias variables y de cálculo integral en una variable que son necesarias para otras materias que debe cursar en la titulación. |                |            |                    |

### Competencias

Código

### Resultados de aprendizaje

| Resultados de aprendizaje  | Competencias |
|--|--------------|
| Comprensión de los conocimientos básicos de cálculo diferencial de una y de varias variables.  |              |
| Comprensión de los conocimientos básicos de cálculo integral de funciones de una variable.   |              |
| Manejo de las técnicas de cálculo diferencial para la localización de extremos, la aproximación local de funciones y la resolución numérica de sistemas de ecuaciones. |              |
| Manejo de las técnicas de cálculo integral para el cálculo de áreas, volúmenes y superficies.  |              |
| Utilización de herramientas informáticas para resolver problemas de cálculo diferencial y de cálculo integral.   |              |

### Contenidos

Tema

|   |  |
|---|--|
| Convergencia y continuidad                                    | Introducción a los números reales. Valor absoluto. El espacio euclídeo $\mathbb{R}^n$ .<br>Sucesiones. Series.<br>Límites y continuidad de funciones de una y de varias variables. |
| Cálculo diferencial de funciones de una y de varias variables | Cálculo diferencial de funciones de una variable real.<br>Cálculo diferencial de funciones de varias variables reales.   |
| Cálculo integral de funciones de una variable                 | La integral de Riemann. Cálculo de primitivas.<br>Integrales impropias.<br>Aplicaciones de la integral.  |

### Planificación

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas                | 20.5           | 30                   | 50.5          |
| Prácticas de laboratorio               | 12.5           | 5                    | 17.5          |
| Lección magistral                      | 32             | 39                   | 71            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 3              | 3                    | 6             |
| Examen de preguntas de desarrollo      | 2              | 3                    | 5             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

| <b>Metodologías</b>      |  |
|--------------------------|--|
|                          | Descripción  |
| Resolución de problemas  | El profesor resolverá problemas y ejercicios tipo y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.                        |
| Prácticas de laboratorio | Se emplearán herramientas informáticas para resolver ejercicios y aplicar los conocimientos obtenidos en las clases de teoría. |
| Lección magistral        | El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia.  |

| <b>Atención personalizada</b> |  |
|-------------------------------|--|
| Metodologías                  | Descripción  |
| Resolución de problemas       | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. |
| Prácticas de laboratorio      | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. |

| <b>Evaluación</b>                      |   |              |                        |
|--|---|--------------|------------------------|
|  | Descripción   | Calificación | Competencias Evaluadas |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos.                                | 40           |                        |
| Examen de preguntas de desarrollo      | Se hará un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia. | 60           |                        |

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

La evaluación continua se llevará a cabo sobre los criterios anteriormente expuestos. Aquellos alumnos que no se acojan a la evaluación continua serán evaluados con un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia, que supondrá el 100% de la nota.

La evaluación de los alumnos en segunda convocatoria consistirá en un examen sobre los contenidos de la totalidad de la materia, que supondrá el 100% de la nota.

Compromiso ético:

"Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En 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)."

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Burgos, J., **Cálculo Infinitesimal de una variable**, 2ª, McGraw-Hill, 2007  
 Burgos, J., **Cálculo Infinitesimal de varias variables**, 2ª, McGraw-Hill, 2008  
 Galindo Soto, F. y otros, **Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable**, 1ª, Thomson, 2003  
 Galindo Soto, F. y otros, **Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en varias variables**, 1ª, Thomson, 2005  
 Larson, R. y otros, **Cálculo 1**, 9ª, McGraw-Hill, 2010  
 Larson, R. y otros, **Cálculo 2**, 9ª, McGraw-Hill, 2010  
 Stewart, J., **Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas**, 7ª, Thomson Learning, 2014

#### **Bibliografía Complementaria**

García, A. y otros, **Cálculo I**, 3ª, CLAGSA, 2007  
 García, A. y otros, **Cálculo II**, 2ª, CLAGSA, 2006  
 Rogawski, J., **Cálculo. Una variable**, 2ª, Reverte, 2012  
 Rogawski, J., **Cálculo. Varias variables**, 2ª, Reverte, 2012  
 Tomeo Perucha, V. y otros, **Cálculo en una variable**, 1ª, Garceta, 2011  
 Tomeo Perucha, V. y otros, **Cálculo en varias variables**, 1ª, Garceta, 2011

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G330V01204

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

## **Plan de Contingencias**

---

### **Descripción**

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS Y EVALUACIÓN ===

Si la situación sanitaria lo requiere,

- La actividad docente se realizará a través de Campus Remoto, utilizando también la plataforma de teledocencia FAITIC como refuerzo, todo ello sin perjuicio de poder utilizar medidas complementarias que garanticen la accesibilidad de los estudiantes a los contenidos docentes.

- Las sesiones de tutorización se podrán llevar a cabo mediante medios telemáticos.

- La evaluación se realizará utilizando medios telemáticos. Durante el periodo de corrección de los exámenes por parte del profesorado, el estudiante podrá ser convocado telefónica o telemáticamente por su profesor para aclarar aspectos de sus respuestas. La ausencia de explicaciones convincentes tendrá repercusión en la calificación.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Empresa: Introducción a la gestión empresarial**

|                        |   |          |       |              |
|------------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura             | Empresa:<br>Introducción a la<br>gestión<br>empresarial   |          |       |              |
| Código                 | V12G770V01105   |          |       |              |
| Titulación             | PCEO Grado en<br>Ingeniería<br>Mecánica/Grado<br>en Ingeniería en<br>Electrónica<br>Industrial y<br>Automática  |          |       |              |
| Descriptores           | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                        | 6   | FB       | 1     | 2c           |
| Lengua<br>Impartición  | #EnglishFriendly<br>Castellano<br>Gallego<br>Inglés   |          |       |              |
| Departamento           | Organización de empresas y marketing  |          |       |              |
| Coordinador/a          | Álvarez Llorente, Gema  |          |       |              |
| Profesorado            | Álvarez Llorente, Gema<br>Arevalo Tomé, Raquel<br>Fernández Arias, María Jesús<br>González-Portela Garrido, Alicia Trinidad<br>Pérez Pereira, Santos<br>Sinde Cantorna, Ana Isabel<br>Urgal González, Begoña  |          |       |              |
| Correo-e               | galvarez@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                    | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descripción<br>general | Esta materia tiene como objetivo fundamental ofrecer al alumno una visión preliminar o introductoria, de carácter teórico-práctico, relativa a la naturaleza y el funcionamiento de las organizaciones empresariales y su relación con el entorno en la que operan. Para eso, entre otras cosas, definiremos el término empresa desde un punto de vista multidimensional que abarca la complejidad de su funcionamiento como sistema abierto. Posteriormente, analizaremos las relaciones de la empresa con su entorno, y entraremos en el estudio de sus principales áreas funcionales que contribuyen al correcto desarrollo de su actividad. |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**Resultados de aprendizaje Competencias

Conocer el papel de la empresa en el ámbito de la actividad económica.

Comprender los aspectos básicos que caracterizan a los distintos tipos de empresa.

Conocer el marco jurídico de los distintos tipos de empresas.

Conocer los aspectos más relevantes de la organización y la gestión en la empresa.

Adquirir habilidades sobre los procesos que afectan a la gestión empresarial.

**Contenidos**

Tema

|  |  |
|--|--|
| Tema 1: La EMPRESA   | 1.1 El concepto de empresa.<br>1.2 La función de la empresa.<br>1.3 La empresa como sistema.<br>1.4 El entorno de la empresa.<br>1.5 Los objetivos de la empresa.<br>1.6 Clases de empresas. |
| Tema 2: EL SISTEMA FINANCIERO (PARTE I).<br>ESTRUCTURA ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA<br>EMPRESA | 2.1 Estructura económica y financiera de la empresa.<br>2.2 Fondo de rotación.<br>2.3 Ciclo de explotación y Período medio de maduración.<br>2.4 Fondo de rotación mínimo.                   |
| Tema 3: EL SISTEMA FINANCIERO (PARTE II). LOS<br>RESULTADOS DE LA EMPRESA                      | 3.1 Los resultados de la empresa.<br>3.2 La rentabilidad de la empresa.<br>3.3 La estrategia competitiva.  |

|   |   |
|---|---|
| Tema 4: El SISTEMA FINANCIERO (PARTE III).<br>INVERSIÓN   | 4.1 Concepto de inversión.<br>4.2 Clases de inversiones.<br>4.3 Criterios para la evaluación y selección de inversiones.  |
| Tema 5: El SISTEMA FINANCIERO (PARTE IV).<br>FINANCIACIÓN   | 5.1 Concepto de fuente de financiación.<br>5.2 Tipos de fuentes de financiación.<br>5.3 Análisis de la solvencia y liquidez de la empresa.  |
| Tema 6: El SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE I).<br>ASPECTOS GENERALES   | 6.1 El sistema de producción.<br>6.2 La eficiencia.<br>6.3 La productividad.<br>6.4 Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)  |
| Tema 7: El SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE II).<br>Los COSTES DE PRODUCCIÓN  | 7.1 Concepto de coste.<br>7.2 Clasificación de los costes.<br>7.3 El coste de producción.<br>7.4 Los márgenes de la empresa.<br>7.5 Umbral de rentabilidad.<br>7.6 Capacidad de producción y localización.<br>7.7 Gestión de inventarios.   |
| Tema 8: El SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN  | 8.1 ¿Qué es el marketing?<br>8.2 Conceptos básicos.<br>8.3 Las herramientas de marketing: Marketing-mix.  |
| Tema 9: El SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN  | 9.1 Componentes del sistema de administración.<br>9.2 El sistema de dirección.<br>9.3 El sistema humano.<br>9.4 El sistema cultural.<br>9.5 El sistema político.  |
| PRÁCTICAS DE LA MATERIA<br>*La programación de las prácticas puede experimentar cambios en función de la evolución del curso. | Práctica 1: Aplicación de conceptos del tema 1.<br>Práctica 2: Aplicación de conceptos del tema 1.<br>Práctica 3: Aplicación de conceptos del tema 2.<br>Práctica 4: Aplicación de conceptos del tema 2.<br>Práctica 5: Aplicación de conceptos del tema 2.<br>Práctica 6: Aplicación de conceptos del tema 3.<br>Práctica 7: Aplicación de conceptos del tema 4.<br>Práctica 8: Aplicación de conceptos del tema 5.<br>Práctica 9: Aplicación de conceptos del tema 6.<br>Práctica 10: Aplicación de conceptos del tema 7.<br>Práctica 11: Aplicación de conceptos del tema 8.<br>Práctica 12: Aplicación de conceptos del tema 9. |

### Planificación

|                               | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral             | 32.5           | 45.5                 | 78            |
| Prácticas de laboratorio      | 18             | 45                   | 63            |
| Examen de preguntas objetivas | 3              | 6                    | 9             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

|                          | Descripción  |
|--------------------------|--|
| Lección magistral        | Lección magistral con material de apoyo y medios audiovisuales. Exposición de los principales contenidos de la materia para que el alumno pueda entender el alcance de los mismos y facilitar su comprensión. También, cuando resulte oportuno o relevante, se procederá a la resolución de problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. |
| Prácticas de laboratorio | 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 adecuado.  |

### Atención personalizada

| Pruebas                       | Descripción  |
|-------------------------------|--|
| Examen de preguntas objetivas | Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la plataforma de teledocencia Faitic. Estas tutorías están destinadas a resolver dudas y orientar a los estudiantes sobre el desarrollo de los contenidos abordados en las clases teóricas, las clases prácticas y los trabajos que se les pueda encomendar. En este apartado también se incluye la aclaración a los alumnos de cualquier cuestión sobre las pruebas realizadas a lo largo del curso. |

### Evaluación

|                               | Descripción  | Calificación | Competencias Evaluadas |
|-------------------------------|--|--------------|------------------------|
| Prácticas de laboratorio      | De acuerdo con la planificación docente del curso académico, el alumno deberá desarrollar un número determinado de prácticas que incluyen diversos ejercicios de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría a situaciones concretas y permiten desarrollar diversas habilidades básicas (capacidad para la resolución de problemas, iniciativa, trabajo en equipo, etc.). Estas prácticas no intervienen en el cálculo de la calificación de la materia, pero se exige al alumno obtener un desempeño mínimo en las mismas para la superación de la materia. | 0            |                        |
| Examen de preguntas objetivas | Se realizarán, como mínimo, dos pruebas tipo test a lo largo del curso, en las que se evaluará los conocimientos, las destrezas y las competencias adquiridas por los alumnos tanto en las aulas de teoría como de prácticas.  | 100          |                        |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### 1. 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, por ejemplo) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En ese caso, la calificación global en el presente curso académico será de suspenso

(0.0).

#### 2. Sistema de evaluación continua

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica se ofrecerá a los/las alumnos/as que cursen esta materia un sistema de evaluación continua.

La evaluación continua constará de dos pruebas tipo test que se realizarán a lo largo del curso. Cada una de las pruebas tipo test versará sobre los contenidos vistos hasta el momento de su realización, tanto en clases de teoría como de prácticas. Por tanto, la primera prueba no liberará materia de cara a la realización de la segunda prueba. Debido a ello, cada una de estas pruebas tendrá un peso distinto en el cálculo de la calificación obtenida en la asignatura. La primera un 30% y la segunda un 70%.

Estas pruebas no son recuperables, es decir, si un/a alumno/a no puede realizarlas en la fecha estipulada, el/la profesor/a no tiene obligación de repetírselas, salvo causa justificada y debidamente acreditada por el/la alumno/a.

El/la alumno/a tiene derecho a conocer la calificación obtenida en cada prueba en un plazo razonable tras su realización y comentar con el/la profesor/a el resultado.

Se entenderá que el/la alumno/a ha superado la evaluación continua cuando se cumplan todos los siguientes requisitos:

1. Se haya desarrollado correctamente el 75% de las prácticas de la asignatura.
2. Se haya obtenido, al menos, una calificación de 5 sobre 10 (Aprobado) en la última prueba tipo test (que versará sobre todos los contenidos vistos en la asignatura).
3. La media ponderada de las calificaciones obtenidas en las pruebas tipo test sea como mínimo de 5 sobre 10 (Aprobado), siendo ésta la calificación obtenida en la asignatura.

Para que el/la alumno/a pueda presentarse a las pruebas de evaluación indicadas en este punto, será preciso que éste/a cumpla el primer requisito expresado en el párrafo anterior.

Si la media ponderada de las calificaciones obtenidas en las pruebas tipo test es mayor o igual que 5 pero la calificación obtenida en la última prueba tipo test es inferior a 5, el alumno/a no habrá superado la asignatura y su calificación será la

obtenida en el segundo test.

Se entenderá que un alumno/a ha optado por la evaluación continua cuando, cumpliendo con los requisitos necesarios en cuanto a la realización de las prácticas, participa en la segunda prueba tipo test.

La calificación obtenida en las pruebas tipo test y en las prácticas sólo será válida para el curso académico en el que se realicen.

### 3. Alumnos/as que no optan por la evaluación continua

A los alumnos/as que no opten por la evaluación continua se les ofrecerá un procedimiento de evaluación que les permita alcanzar la máxima calificación. Este procedimiento consistirá en un examen final (cuya fecha es fijada por la Dirección del Centro), en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura, tanto en las clases de teoría como en las clases de prácticas. Este examen final constará de dos partes: una prueba de teoría en formato tipo test, que supondrá el 30% de la nota final, y otra de práctica, que supondrá el 70% restante, y que consistirá en una serie de ejercicios a desarrollar. Es condición imprescindible para superar la asignatura obtener en la prueba tipo test una puntuación mínima de 5 sobre 10 (Aprobado). En caso de no superar la prueba tipo test, la calificación final del alumno/a será la obtenida en dicha prueba evaluada sobre 3.

Sólo tendrán la consideración de No presentado aquellos/as alumnos/as que no realicen ninguna de las pruebas de evaluación recogidas en esta guía docente. En concreto, para aquellos/as alumnos/as que realicen la primera prueba tipo test pero después no realicen la segunda prueba tipo test y tampoco se presenten al examen final, su calificación en la asignatura será la nota obtenida en la primera prueba tipo test evaluada sobre 3.

### 4. Sobre la convocatoria de julio

La convocatoria de recuperación (julio) consistirá en un examen final que supondrá el 100% de la calificación final y en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura, tanto en las clases de teoría como en las clases de prácticas. Dicho examen constará de dos partes: una prueba de teoría en formato tipo test, que supondrá el 30% de la nota final, y otra de práctica, que supondrá el 70% restante, y que consistirá en una serie de ejercicios a desarrollar. Es condición imprescindible para superar la asignatura obtener en la prueba tipo test una puntuación mínima de 5 sobre 10 (Aprobado). En caso de no superar la prueba tipo test, la calificación final del alumno/a será la obtenida en dicha prueba evaluada sobre 3.

### 5. Prohibición de uso de dispositivos electrónicos

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen, será considerado motivo de no superación de la asignatura en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0,0).

---

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Barroso Castro, C. (Coord.), **Economía de la empresa**, 2012,

Moyano Fuentes, J.; Bruque Cámara, S.; Maqueira Marín, J.M.; Fidalgo Bautista, F.A.; Martínez Jurado, **Administración de empresas: un enfoque teórico-práctico**, 2011,

García Márquez, F., **Dirección y Gestión Empresarial**, 2013,

Iborra Juan, M.; Dasi Coscollar, A.; Dolz Dolz, C.; Ferrer Ortega, C., **Fundamentos de dirección de empresas. Conceptos y habilidades directivas**, 2014,

##### **Bibliografía Complementaria**

---

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que continúan el temario**

Fundamentos de organización de empresas/V12G320V01605

---

#### **Plan de Contingencias**

## **Descripción**

---

### **=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===**

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

### **=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===**

La actividad docente se realizará a través de Campus Remoto, utilizando también la plataforma de teledocencia FAITIC como refuerzo, todo ello sin perjuicio de poder utilizar medidas complementarias que garanticen la accesibilidad de los estudiantes a los contenidos docentes.

Las sesiones de tutorización se podrán llevar a cabo mediante medios telemáticos, bien de forma asíncrona (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.) o bien mediante videoconferencia, en este caso mediante cita previa.

### **=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===**

En adaptación de la guía docente a la situación de excepcionalidad, el sistema de evaluación sería el siguiente:

#### **1. EVALUACIÓN CONTINUA**

a) Varias pruebas tipo test que se realizarán a lo largo del curso sobre las distintas partes del temario de la asignatura, en función de los temas vistos tanto en clases de teoría como de prácticas, así como del material facilitado, y con las que alumno/a podrá alcanzar una puntuación máxima de 6 puntos.

b) El alumno/a obtendrá una puntuación por cada una de las prácticas correctamente superada a lo largo del curso, llegando a poder alcanzar un máximo de 1,5 puntos en total.

c) Una última prueba tipo test con una puntuación máxima de 2,5 puntos y que abarcará cuestiones relacionadas con todo el temario de la asignatura. Dicha prueba será realizada en la fecha oficial establecida por la dirección del centro para la celebración del examen final de la asignatura.

Ninguna de estas pruebas será recuperable, es decir, si un/a alumno/a no puede realizarlas en la fecha estipulada, el/la profesor/a no tiene obligación de repetírselas, salvo causa justificada y debidamente acreditada por el/la alumno/a.

La calificación obtenida en las pruebas tipo test y en las prácticas sólo será válida para el curso académico en el que se realicen.

#### **2. EVALUACIÓN NO CONTINUA**

Una única prueba tipo test con una puntuación máxima de 10 puntos y que abarcará cuestiones relacionadas con todo el temario de la asignatura. Dicha prueba será realizada en la fecha oficial establecida por la dirección del centro para la celebración del examen final de la asignatura.

Los alumnos podrán renunciar a la evaluación continua y optar por la evaluación no continua mediante solicitud por escrito al profesor/a correspondiente en el plazo que se establecerá a tal efecto y que será anunciado con suficiente antelación.

#### **3. SOBRE LA CONVOCATORIA DE JULIO**

La convocatoria de recuperación (julio) consistirá es una única prueba tipo test con una puntuación máxima de 10 puntos y que abarcará cuestiones relacionadas con todo el temario de la asignatura. Dicha prueba será realizada en la fecha oficial establecida por la dirección del centro para la celebración del examen de la asignatura en esta convocatoria.

Todas las pruebas de evaluación planificadas serán realizadas a través de los medios telemáticos ofrecidos por la Universidad de Vigo para tal fin, y siguiendo las medidas establecidas por los órganos de gestión competentes.

Sólo tendrán la consideración de No Presentados aquellos alumnos/as que no realicen ninguna de las pruebas de evaluación recogidas en esta guía docente.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Física II**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Física: Física II  |          |       |              |
| Código              | V12G770V01106  |          |       |              |
| Titulación          | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6  | FB       | 1     | 2c           |
| Lengua              | Castellano   |          |       |              |
| Impartición         |  |          |       |              |
| Departamento        | Física aplicada  |          |       |              |
| Coordinador/a       | Fernández Fernández, José Luís   |          |       |              |
| Profesorado         | Añel Cabanelas, Juan Antonio<br>Blanco García, Jesús<br>Fernández Fernández, José Luís<br>Legido Soto, José Luís<br>López Vázquez, José Carlos<br>Lusquiños Rodríguez, Fernando<br>Paredes Galán, Ángel<br>Pérez Davila, Sara<br>Quintero Martínez, Félix<br>Ribas Pérez, Fernando Agustín<br>Sánchez Vázquez, Pablo Breogán<br>Soto Costas, Ramón Francisco |          |       |              |
| Correo-e            | jlfdez@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |          |       |              |
| Descripción general | Física del primer curso de las ingenierías de la rama industrial, focalizada en electricidad, magnetismo y termodinámica   |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**

| Resultados de aprendizaje  | Competencias |
|--|--------------|
| Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales del electromagnetismo y de la termodinámica.  |              |
| Conocer la instrumentación básica para medir magnitudes físicas.   |              |
| Conocer las técnicas básicas de evaluación de datos experimentales.  |              |
| Desarrollar soluciones prácticas a problemas técnicos elementales de la ingeniería en los ámbitos del electromagnetismo y de la termodinámica. |              |

**Contenidos**

| Tema                                  |  |
|---------------------------------------|--|
| 1.- CARGA ELÉCTRICA Y CAMPO ELÉCTRICO | 1.1.- Carga eléctrica.<br>1.2.- Conductores, aisladores y cargas inducidas.<br>1.3.- Ley de Coulomb.<br>1.4.- Campo eléctrico y fuerzas eléctricas.<br>1.5.- Cálculos de campos eléctricos.<br>1.6.- Líneas de campo eléctrico.<br>1.7.- Dipolos eléctricos. |
| 2.- LEY DE GAUSS                      | 2.1.- Carga y flujo eléctrico.<br>2.2.- Cálculo del flujo eléctrico.<br>2.3.- Ley de Gauss.<br>2.4.- Aplicaciones de la ley de Gauss.<br>2.5.- Conductores cargados en equilibrio.   |
| 3.- POTENCIAL ELÉCTRICO               | 3.1.- Energía potencial eléctrica.<br>3.2.- Potencial eléctrico.<br>3.3.- Cálculo del potencial eléctrico.<br>3.4.- Superficies equipotenciales.<br>3.5.- Gradiente de potencial.  |

|   |  |
|---|--|
| 4.- CAPACITANCIA Y DIELECTRICOS                   | <p>4.1.- Capacitores y capacitancia.</p> <p>4.2.- Capacitores en serie y en paralelo.</p> <p>4.3.- Almacenamiento de energía en capacitores y energía del campo eléctrico.</p> <p>4.4.- Dieléctricos, modelo molecular de la carga inducida y vector polarización.</p> <p>4.5.- Ley de Gauss en los dieléctricos.</p> <p>4.6.- Constante dieléctrica y permitividad.</p>   |
| 5.- CORRIENTE, RESISTENCIA Y FUERZA ELECTROMOTRIZ | <p>5.1.- Corriente eléctrica.</p> <p>5.2.- Corriente y densidad de corriente.</p> <p>5.3.- Ley de Ohm y resistencia.</p> <p>5.4.- Fuerza electromotriz y circuitos.</p> <p>5.5.- Energía y potencia en circuitos eléctricos.</p> <p>5.6.- Teoría básica de la conducción eléctrica.</p>  |
| 6.- CAMPO MAGNÉTICO                               | <p>6.1.- Campo magnético.</p> <p>6.2.- Movimiento de una partícula con carga en un campo magnético.</p> <p>6.3.- Fuerza magnética sobre un conductor que transporta corriente.</p> <p>6.4.- Fuerza y momento de torsión sobre una espira de corriente.</p> <p>6.5.- Ley de Biot y Savart.</p> <p>6.6.- Líneas de campo magnético y flujo magnético.</p> <p>6.7.- Ley de Ampère.</p>  |
| 7.- CAMPO MAGNÉTICO EN LA MATERIA                 | <p>7.1.- Sustancias magnéticas y vector magnetización.</p> <p>7.2.- Ley de Ampère en medios magnéticos.</p> <p>7.3.- Susceptibilidad y permeabilidad magnética.</p> <p>7.4.- Paramagnetismo y diamagnetismo.</p> <p>7.5.- Ferromagnetismo.</p>   |
| 8.- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA                    | <p>8.1.- Experimentos de inducción.</p> <p>8.2.- Ley de Faraday-Lenz.</p> <p>8.3.- Campos eléctricos inducidos.</p> <p>8.4.- Corrientes parásitas.</p> <p>8.5.- Inductancia mutua.</p> <p>8.6.- Autoinductancia e inductores.</p> <p>8.7.- Energía del campo magnético.</p>  |
| 9.- SISTEMAS TERMODINÁMICOS                       | <p>9.1.- Termodinámica Clásica.</p> <p>9.2.- Sistemas termodinámicos y su clasificación.</p> <p>9.3.- Variables de estado y estado de un sistema.</p> <p>9.4.- Ecuaciones de estado.</p> <p>9.5.- Equilibrio termodinámico.</p> <p>9.6.- Cambio de estado, transformación o proceso.</p> <p>9.7.- Procesos cuasiestáticos.</p> <p>9.8.- Funciones de estado y de evolución.</p>  |
| 10.- TEMPERATURA Y CALOR                          | <p>10.1.- Equilibrio térmico, principio cero y temperatura.</p> <p>10.2.- Termómetros y escalas de temperatura.</p> <p>10.3.- Termómetro de gas ideal y la escala Kelvin.</p> <p>10.4.- Calor.</p> <p>10.5.- Calorimetría y capacidades caloríficas.</p>   |
| 11.- LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA           | <p>11.1.- Trabajo.</p> <p>11.2.- Trabajo de expansión.</p> <p>11.3.- Energía interna.</p> <p>11.4.- Primer principio de la termodinámica.</p> <p>11.5.- Energía interna del gas ideal.</p> <p>11.6.- Capacidad calorífica molar del gas ideal.</p> <p>11.7.- Procesos adiabáticos, isotérmicos, isobáricos e isocóricos para el gas ideal.</p> <p>11.8.- Entalpía.</p>   |
| 12.- LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA           | <p>12.1.- Dirección de los procesos termodinámicos.</p> <p>12.2.- Motores termodinámicos, máquinas frigoríficas y bombas de calor.</p> <p>12.3.- Segundo principio de la termodinámica: enunciados de Clausius y Kelvin-Planck.</p> <p>12.4.- Máquina de Carnot.</p> <p>12.5.- Teoremas de Carnot.</p> <p>12.6.- Temperatura termodinámica.</p> <p>12.7.- Entropía.</p> <p>12.8.- Principio de incremento de la entropía del universo.</p> <p>12.9.- Variaciones de entropía en los gases ideales.</p> |

LABORATORIO

- 1.- Uso del polímetro. Ley de Ohm. Corriente continua. Circuito con resistencias.
- 2.- Conductores lineales y no-lineales.
- 3.- Carga y descarga de un condensador.
- 4.- Estudio del condensador plano con dieléctricos.
- 5.- Uso del osciloscopio para visualizar procesos de carga y descarga.
- 6.- Estudio del campo magnético. Bobinas de Helmholtz, momento magnético. Efecto Hall.
- 7.- Calorimetría. Equivalente en agua del calorímetro. Calor latente de fusión.
- 8.- Termodinámica del gas ideal. Índice adiabático. Trabajo adiabático.

LABORATORIO NO ESTRUCTURADO

Sesiones con actividades no estructuradas (práctica abierta) que abarcan los contenidos teóricos de las prácticas enumeradas arriba. Los grupos de alumnos deben resolver un problema práctico propuesto por el profesor, seleccionando el marco teórico y herramientas experimentales para obtener la solución; para ello, dispondrán de información básica y guía del profesor.

**Planificación**

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                                    | 24.5           | 45                   | 69.5          |
| Resolución de problemas                              | 8              | 20                   | 28            |
| Prácticas de laboratorio                             | 18             | 18                   | 36            |
| Examen de preguntas objetivas                        | 1              | 0                    | 1             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios               | 3.5            | 0                    | 3.5           |
| Examen de preguntas de desarrollo                    | 3              | 0                    | 3             |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | 0              | 9                    | 9             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

|                          | Descripción   |
|--------------------------|---|
| Lección magistral        | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.   |
| Resolución de problemas  | Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral. |
| Prácticas de laboratorio | 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 especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).  |

**Atención personalizada**

| Metodologías   | Descripción   |
|--|---|
| Lección magistral                                    | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |
| Prácticas de laboratorio                             | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |
| Resolución de problemas                              | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |
| Pruebas  | Descripción   |
| Examen de preguntas objetivas                        | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios               | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |
| Examen de preguntas de desarrollo                    | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |

**Evaluación**

|                               | Descripción   | Calificación | Competencias Evaluadas |
|-------------------------------|---|--------------|------------------------|
| Examen de preguntas objetivas | Pruebas que evalúan el conocimiento que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades. | 10           |                        |

|  |   |    |
|--|---|----|
| Resolución de problemas y/o ejercicios               | Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que ha adquirido.  | 40 |
| Examen de preguntas de desarrollo                    | Pruebas que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta argumentada.   | 40 |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | Elaboración de un documento por parte de los alumnos en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos. | 10 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La calificación de la evaluación continua (que denominaremos EC) tendrá un peso del 40% de la calificación final e incluirá tanto los contenidos de las prácticas de laboratorio (peso del 20%, que denominaremos calificación ECL) como de aula (peso del 20%, que denominaremos calificación ECA).

La calificación ECA se obtendrá mediante pruebas teórico-prácticas (podrán comprender preguntas objetivas y/o preguntas de desarrollo) sobre contenidos de aula.

La calificación ECL se obtendrá como la suma de la calificación de los informes de prácticas y de pruebas sobre contenidos de laboratorio.

Aquellos alumnos que no puedan seguir la evaluación continua y tengan concedida la renuncia a la evaluación continua tendrán la posibilidad de realizar una prueba final para obtener una calificación REC que tendrá un peso del 40% de la calificación final e incluirá tanto los contenidos de las prácticas de laboratorio (peso del 20%, que denominaremos calificación RECL) como de aula (peso del 20%, que denominaremos calificación RECA).

El 60% restante de la calificación final se obtendrá mediante la realización de un examen final que constará de dos partes: una parte teórica (que denominaremos T) que tendrá un peso del 20% de la calificación final y otra parte de resolución de problemas (que denominaremos P) que tendrá un peso del 40% de la calificación final. La parte teórica constará de una prueba teórico-práctica (podrá comprender preguntas objetivas y/o preguntas de desarrollo). Aquellos alumnos que no se presenten al examen final obtendrán una calificación de no presentado.

Tanto los exámenes de la convocatoria fin de carrera como los que se realicen en fechas y/o horarios distintos a los fijados oficialmente por el centro podrán tener un formato de examen distinto al detallado anteriormente, aunque las partes del examen (EC o REC, T y P) conservarán el mismo valor en la calificación final.

Calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación continua:

$$G = ECL + ECA + T + P.$$

Calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación al final del cuatrimestre y julio (las opciones RECL y RECA únicamente para alumnado con renuncia concedida):

$$G = ECL \text{ (o RECL)} + ECA \text{ (o RECA)} + T + P.$$

Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación final G mayor o igual a 5.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En ese caso, la calificación final en el presente curso académico será de suspenso (0,0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación final será de suspenso (0,0).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

1. Young H. D., Freedman R. A., **Física Universitaria, V1 y V2**, 13ª ed., Pearson,

1en. Young H. D., Freedman R. A., **University physics: with modern physics**, 14th ed., Pearson,

## Bibliografía Complementaria

2. Tipler P., Mosca G., **Física para la ciencia y la tecnología, V1 y V2**, 5ª ed., Reverté,
- 2en. Tipler P., Mosca G, **Physics for Scientists and Engineers, V1 and V2**, 6th ed., W. H. Freeman and Company,
3. Serway R. A., Jewett J. W, **Física para ciencias e ingeniería, V1 y V2**, 9ª ed., Cengage Learning,
- 3en. Serway R. A., Jewett J. W, **Physics for Scientists and Engineers**, 9th ed., Brooks/Cole,
4. Juana Sardón, J. M., **Física general, V1 y V2**, 2ª ed., Pearson Prentice-Hall,
5. Bronshtein, I., Semendiaev, K., **Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes**, 4ªed., MIR 1982; MIR-Rubiños 1993,
- 5en. Bronshtein, I., Semendiaev, K., **Handbook of Mathematics**, 5th Ed., Springer Berlin,
6. Jou Mirabent, D., Pérez García, C., Llebot Rabagliati, J. E., **Física para ciencias de la vida**, 2ª ed., McGraw-Hill Interamericana de España S.L.,
7. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos**, 1ª ed., ECU,
8. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen II**, 1ª ed., ECU,
9. Villar Lázaro, R, López Martínez, C., Cussó Pérez, F., **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen III**, 1ª ed., ECU,
- 10en. Villars, F., Benedek, G. B., **Physics with Illustrative Examples from Medicine and Biology**, 2nd ed., AIP Press/Springer-Verlag,

## Recomendaciones

### Otros comentarios

Recomendaciones:

1. Nociones básicas adquiridas en las materias de Física y Matemáticas en cursos previos.
2. Capacidad de comprensión escrita y oral.
3. Capacidad de abstracción, cálculo básico y síntesis de la información.
4. Destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.

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

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

--

\* Metodologías docentes que se modifican

Todas las metodologías (lección magistral, resolución de problemas y prácticas de laboratorio): en la modalidad mixta, la actividad docente se realizará combinando docencia presencial con no presencial empleando Campus Remoto, utilizando también la plataforma de teledocencia FAITIC como refuerzo. En la modalidad no presencial la actividad docente se realizará a través de Campus Remoto, utilizando también la plataforma de teledocencia FAITIC como refuerzo. Todo ello sin perjuicio de poder utilizar medidas complementarias que garanticen la accesibilidad de los estudiantes a los contenidos docentes. Prácticas de laboratorio. En la modalidad mixta, las actividades de manejo de equipos y toma de datos por parte del alumnado sufrirán limitaciones y serán sustituidas en gran medida por demostraciones en el propio laboratorio realizadas por personal docente, que serán presenciadas por los alumnos presentes en el laboratorio y accesibles al resto del alumnado por medios telemáticos. Las actividades de tratamiento de datos no exigen el manejo de equipos y pueden desarrollarse fuera del laboratorio (en un aula, en el domicilio, etc.) y podrán ser realizadas tanto por los alumnos presentes en el laboratorio como por los que siguen la clase telemáticamente. En la modalidad no presencial, se mantendrán las clases pero se desarrollarán íntegramente por medios telemáticos. Las actividades de manejo de equipos y toma de datos por parte del alumnado serán totalmente sustituidas por demostraciones realizadas por personal docente y/o material audiovisual específico.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las tutorías podrán realizarse indistintamente de forma presencial (siempre que sea posible garantizar las medidas sanitarias) o telemática, bien de forma asíncrona (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.) o bien mediante videoconferencia, en este caso mediante cita previa.

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

--

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

--

\* Otras modificaciones

--

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

\* Pruebas ya realizadas

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

--

\* Pruebas pendientes que se mantienen

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

Examen final, parte P 40%, mantiene peso.

Examen final, parte T 20%, mantiene peso.

\* Pruebas que se modifican

[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

ECA 20%, tipos de pruebas: podrá comprender examen de preguntas objetivas, examen de preguntas de desarrollo => ECA 20%, tipos de pruebas: podrá comprender examen de preguntas objetivas, examen de preguntas de desarrollo, resolución de problemas y/o ejercicios.

ECL 20%, tipos de pruebas: podrá comprender examen de preguntas de desarrollo, informe de prácticas 10% => ECL 20%, tipos de pruebas: podrá comprender examen de preguntas de desarrollo, resolución de problemas y/o ejercicios, informe de prácticas 10%.

\* Nuevas pruebas

--

\* Información adicional

--

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Informática: Informática para la ingeniería**

|                     |   |                |            |                    |
|---------------------|---|----------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Informática:<br>Informática para la ingeniería  |                |            |                    |
| Código              | V12G770V01107   |                |            |                    |
| Titulación          | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática  |                |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>6  | Carácter<br>FB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua Impartición  | Castellano<br>Gallego<br>Inglés   |                |            |                    |
| Departamento        | Ingeniería de sistemas y automática Informática   |                |            |                    |
| Coordinador/a       | Rajoy González, José Antonio<br>Rodríguez Damian, María   |                |            |                    |
| Profesorado         | Ibáñez Paz, Regina<br>Pérez Cota, Manuel<br>Rajoy González, José Antonio<br>Rodríguez Damian, Amparo<br>Rodríguez Damian, María<br>Rodríguez Diéguez, Amador<br>Sáez López, Juan<br>Vázquez Núñez, Fernando Antonio                                 |                |            |                    |
| Correo-e            | mrdamian@uvigo.es<br>jarajoy@uvigo.es   |                |            |                    |
| Web                 | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |                |            |                    |
| Descripción general | Se tratan los siguientes contenidos:<br>Métodos y algoritmos básicos de programación<br>Programación de ordenadores mediante un lenguaje de alto nivel<br>Arquitectura de ordenadores<br>Sistemas operativos<br>Conceptos básicos de bases de datos |                |            |                    |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**

| Resultados de aprendizaje   | Competencias |
|---|--------------|
| Destreza en el manejo de ordenadores y sistemas operativos                        |              |
| Comprensión del funcionamiento básico de los ordenadores                          |              |
| Destreza en el manejo de herramientas informáticas para la ingeniería             |              |
| Conocimientos sobre los fundamentos de las bases de datos                         |              |
| Capacidad para implementar algoritmos sencillos en algún lenguaje de programación |              |
| Conocimiento de los fundamentos de la programación estructurada y modular         |              |

**Contenidos**

| Tema  |  |
|---|--|
| Arquitectura básica de ordenadores                                    | Componentes básicos<br>Periféricos<br>Comunicaciones   |
| Fundamentos de los sistemas operativos                                | Funciones básicas<br>Tipos y características principales   |
| Conceptos y técnicas básicas de programación aplicada a la ingeniería | Estructuras de datos<br>Estructuras de control<br>Programación estructurada<br>Tratamiento de información<br>Interfaces gráficas |

|  |   |
|--|---|
| Introducción a los sistemas de gestión de bases de datos | Características principales<br>Tipos y ejemplos |
| Herramientas informáticas aplicadas a la ingeniería      | Tipos y ejemplos                                |

### Planificación

|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias        | 1              | 1                    | 2             |
| Prácticas de laboratorio          | 22             | 30                   | 52            |
| Estudio de casos                  | 12             | 14                   | 26            |
| Lección magistral                 | 8              | 12                   | 20            |
| Examen de preguntas objetivas     | 4              | 7                    | 11            |
| Práctica de laboratorio           | 6              | 8                    | 14            |
| Examen de preguntas de desarrollo | 10             | 15                   | 25            |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

|                            | Descripción   |
|----------------------------|---|
| Actividades introductorias | Actividades encaminadas a tomar contacto, reunir información sobre el alumnado, creación de grupos, tareas de organización, así como presentar la asignatura.   |
| Prácticas de laboratorio   | 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 especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc). |
| Estudio de casos           | Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.                                     |
| Lección magistral          | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.   |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción   |
|--------------------------|---|
| Prácticas de laboratorio | Atención en el laboratorio a las dudas que se presenten o se le indicará el camino a seguir para que la persona encuentre la solución. Tutorías de los profesores en el horario y formato estipulado. |

### Evaluación

|                                   | Descripción  | Calificación | Competencias Evaluadas |
|-----------------------------------|--|--------------|------------------------|
| Examen de preguntas objetivas     | Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, ...)  | 15           |                        |
| Práctica de laboratorio           | Pruebas para la evaluación que incluyen actividades, problemas o ejercicios prácticos a resolver.  | 70           |                        |
| Examen de preguntas de desarrollo | Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas sobre un tema y de tipo test. Los alumnos deberán desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia. | 15           |                        |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Compromiso ético:

Se espera que los alumnos tengan un comportamiento ético adecuado. Si se detecta un comportamiento poco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados, y otros) se considera que el estudiante no cumple con los requisitos para aprobar la asignatura. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0,0).

Además del compromiso ético, se subraya lo siguiente:

En primer lugar una persona matriculada en la materia, está por defecto sometida al sistema de evaluación continua; si no se quiere estar en este sistema, se ha de renunciar de forma expresa en los plazos que se establezcan.

## OPERATIVA DE EVALUACIÓN CONTINUA

En el presente curso, la evaluación continua recogerá todas las evidencias de aprendizaje de la persona matriculada y se aglutinarán en tres evaluaciones. Las dos primeras tendrán lugar preferentemente en los laboratorios: Prueba 1 y Prueba 2. La tercera evaluación podrá ser escrita: Prueba 3. Si no se renuncia al sistema continuo de evaluación, las pruebas a las que no se concurra se considerarán calificadas con un cero. Es necesario obtener en las dos últimas evaluaciones: Prueba 2 y Prueba 3, una puntuación mínima de un 30% sobre 10 (3,0 puntos) para que se pueda calcular el promedio. En caso de no cumplir este requisito y el promedio final sea igual o superior a 5, la nota final será igual a 4. El cálculo del promedio se obtiene como:

$$\text{Prueba 1} * 0,3 + (\text{Prueba 2} \geq 3) * 0.4 + (\text{Prueba 3} \geq 3) * 0.3 \geq 5$$

Se considera aprobado quien obtenga un cinco o más cumpliendo todos los requisitos.

### Primera convocatoria (mayo/junio):

Para superar la materia por evaluación continua, debe de cumplirse:

$$\text{Prueba 1} * 0,3 + (\text{Prueba 2} \geq 3) * 0.4 + (\text{Prueba 3} \geq 3) * 0.3 \geq 5$$

Una vez realizada la primera evaluación, es decir, Prueba 1, la persona matriculada podrá pedir la salida de la evaluación continua (en el plazo y por los medios que establezca el profesorado de la asignatura). De este modo, la persona matriculada pasará a seguir la operativa de la evaluación no continua.

### Segunda convocatoria (junio/julio):

Si una persona no alcanza el nivel de aprobado en la primera convocatoria (mayo/junio) pero ha superado la nota mínima en la segunda evaluación: Prueba 2, en la segunda convocatoria (junio/julio) podrá optar por conservar las notas de las dos primeras evaluaciones, y hacer un examen de 4 puntos, o presentarse a un examen del 100% de la materia (10 puntos). Si se presenta al examen de 3 puntos se le pedirá una puntuación mínima de un 30% sobre 10 (3,0 puntos) para que se pueda calcular el promedio. En caso de no cumplir este requisito y el promedio final sea igual o superior a 5, la nota final será igual a 4.

## OPERATIVA DE EVALUACIÓN NO CONTINUA

Examen que posibilita al alumnado obtener un 100 % de la nota. El examen podrá estar dividido por partes en las cuales se exijan mínimos.

### Primera convocatoria (mayo/junio):

Las personas matriculadas que hayan renunciado de forma expresa al sistema de evaluación continua, podrán concurrir al examen del mes de mayo/junio (en la fecha y horario propuestos por la Dirección de la Escuela) y realizarán un examen que permite obtener el 100% de la puntuación. A este examen no podrán concurrir aquellas personas que hayan suspendido la evaluación continua.

### Segunda convocatoria (junio/julio):

Se propondrá un examen para evaluar el 100% de la materia, para aquellos que no hayan alcanzado la nota mínima en la primera convocatoria.

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Eric Matthes, **Python Crash Course, 2nd Edition: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming**, 2019

Sébastien Chazallet, **Python 3. Los fundamentos del lenguaje - 2ª edición**, 2016

Dictino Chaos García, **Introducción a la informática básica (GRADO)**, 2017

#### Bibliografía Complementaria

Tanenbaum, Andrew S.,, **Sistemas Operativos Modernos**, Pearson Education, 2009

Silberschatz, Abraham ,Korth Henry, Sudarshan, S.,, **Fundamentos de bases de datos**, McGraw-Hill,, 2014

---

### Recomendaciones

---

### Plan de Contingencias

## **Descripción**

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen.

Para la asignatura se utilizan la lección magistral, las prácticas de laboratorio y el estudio de caso, éstas metodologías seguirán siendo válidas pero apoyadas por servicios, tales como: Campus Remoto, Moovi, u otros que la Universidad de Vigo tenga disponibles en ese momento y ponga al alcance del alumnado y del profesorado.

\* Metodologías docentes que se modifican: no es necesario modificar ninguna metodología docente porque todas ellas se pueden adaptar a la docencia no presencial o mixta de ser el caso.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Cada profesor implicado en la asignatura pondrá en conocimiento del alumnado los distintos medios para establecer un canal de comunicaciones entre ambos, estos métodos pueden ser correo electrónico, sala virtual del profesorado, foros, etc. Toda esta información estará siempre a disponibilidad del alumnado debidamente publicada.

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

La bibliografía se pondrá desde el arranque del curso al alcance del alumnado como siempre para que seleccione los recursos que más le facilitan su aprendizaje: manuales, ejercicios resueltos, vídeos de terceros, vídeos propios, etc. No aplica bibliografía adicional.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Se mantienen los criterios de evaluación adecuando la realización de las pruebas, en el caso de ser necesario y por indicación en resolución rectoral, a los medios telemáticos puestos a disposición del profesorado

\* Información adicional

El contenido de la asignatura se mantendrá igual, y se buscarán entre los distintos medios que la Universidad de Vigo ponga a nuestro alcance, aquellos que faciliten la transmisión de conocimientos y su debida evaluación.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales**

|                        |   |          |       |              |
|------------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura             | Matemáticas:<br>Cálculo II y<br>ecuaciones<br>diferenciales   |          |       |              |
| Código                 | V12G770V01108   |          |       |              |
| Titulación             | PCEO Grado en<br>Ingeniería<br>Mecánica/Grado<br>en Ingeniería en<br>Electrónica<br>Industrial y<br>Automática  |          |       |              |
| Descriptores           | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                        | 6   | FB       | 1     | 2c           |
| Lengua<br>Impartición  | Castellano<br>Gallego<br>Inglés   |          |       |              |
| Departamento           | Matemática aplicada I<br>Matemática aplicada II   |          |       |              |
| Coordinador/a          | Cachafeiro López, María Alicia  |          |       |              |
| Profesorado            | Bazarra García, Noelia<br>Cachafeiro López, María Alicia<br>Calvo Ruibal, Natividad<br>Castejón Lafuente, Alberto Elias<br>Durany Castrillo, José<br>Fernández García, José Ramón<br>Godoy Malvar, Eduardo<br>Martínez Brey, Eduardo<br>Meniño Cotón, Carlos<br>Rodal Vila, Jaime Alberto |          |       |              |
| Correo-e               | acachafe@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                    | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |
| Descripción<br>general | El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca las técnicas básicas del cálculo integral en varias variables, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales ordinarias y sus aplicaciones.  |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**

| Resultados de aprendizaje  | Competencias |
|--|--------------|
| Comprensión de los conceptos básicos del cálculo integral en varias variables.   |              |
| Conocimiento de las principales técnicas de integración de funciones de varias variables.  |              |
| Conocimiento de los principales resultados del cálculo vectorial y aplicaciones.   |              |
| Adquisición de los conocimientos básicos para la resolución de ecuaciones y sistemas diferenciales lineales.   |              |
| Comprensión de la importancia del cálculo integral, cálculo vectorial y de las ecuaciones diferenciales para el estudio del mundo físico.            |              |
| Aplicación de los conocimientos de cálculo integral, cálculo vectorial y de ecuaciones diferenciales.  |              |
| Adquisición de la capacidad necesaria para utilizar estos conocimientos en la resolución manual e informática de cuestiones, ejercicios y problemas. |              |

**Contenidos**

| Tema                             |   |
|----------------------------------|---|
| Integración en varias variables. | Integral doble sobre rectángulos. Principio de Cavalieri. Reducción a integrales iteradas. Integral doble sobre regiones elementales. Propiedades. Teorema de Fubini. Teorema del cambio de variable. Caso particular de coordenadas polares. Integral triple sobre una caja y sobre regiones elementales. Teorema de Fubini. Teorema del cambio de variable. Casos particulares: coordenadas cilíndricas y esféricas. Aplicaciones geométricas y físicas de la integral múltiple: cálculo de volúmenes, centros de masa y momentos de inercia. |

## Cálculo vectorial

Curvas en el plano y en el espacio. Longitud de arco. Cambio de parámetro. Integral curvilínea o de trayectoria con respecto a la longitud de arco de campos escalares. Integral curvilínea o circulación de campos vectoriales. Propiedades. Teorema fundamental de las integrales de línea. Teorema de Green en el plano.

Superficies regulares. Plano tangente. Vector normal. Área de una superficie. Integral de superficie de campos escalares. Flujo o integral de superficie de campos vectoriales. Operadores divergencia y rotacional. Caracterización de campos conservativos. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss.

|   |   |
|---|---|
| Ecuaciones diferenciales                          | Ecuaciones diferenciales ordinarias. Concepto de solución. Teoremas de existencia y unicidad para problemas de condición inicial. Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden: en variables separables, reducibles a variables separables, homogéneas, lineales y reducibles a lineales. Ecuaciones diferenciales exactas. Factores integrantes. Ecuación diferencial de una familia uniparamétrica de curvas planas. Trayectorias ortogonales. Ecuaciones diferenciales lineales de orden 2 y de orden superior. Problemas de condición inicial. Conjuntos fundamentales. Método de variación de parámetros. Método de coeficientes indeterminados. Reducción de orden. Ecuación de Euler. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. |
| Métodos numéricos para problemas de valor inicial | Introducción a los métodos numéricos. Métodos de Euler y Euler mejorado. Método de Runge-Kutta de orden 4.  |

### Planificación

|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                 | 32             | 60                   | 92            |
| Resolución de problemas           | 22             | 24                   | 46            |
| Prácticas de laboratorio          | 9              | 0                    | 9             |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3              | 0                    | 3             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

|                          | Descripción  |
|--------------------------|--|
| Lección magistral        | El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. Los alumnos tendrán textos básicos de referencia para el seguimiento de la asignatura.   |
| Resolución de problemas  | El profesor resolverá problemas y ejercicios y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.  |
| Prácticas de laboratorio | El profesor resolverá problemas y ejercicios de forma manual y/o mediante el uso de herramientas informáticas y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias. |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción  |
|--------------------------|--|
| Resolución de problemas  | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías. |
| Prácticas de laboratorio | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías. |

### Evaluación

|                                   | Descripción  | Calificación | Competencias Evaluadas |
|-----------------------------------|--|--------------|------------------------|
| Resolución de problemas           | Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos.                                 | 40           |                        |
| Examen de preguntas de desarrollo | Se hará una prueba final sobre los contenidos de la totalidad de la materia. | 60           |                        |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación continua se llevará a cabo sobre los criterios anteriormente expuestos. La calificación final del alumno será la mejor nota entre la obtenida mediante evaluación continua y la obtenida en la prueba final.

Aquellos alumnos que no se acojan a la evaluación continua serán evaluados con un examen final sobre los contenidos de toda la materia que supondrá el 100% de la nota.

La evaluación de los alumnos en segunda convocatoria consistirá en un examen sobre los contenidos de la asignatura que supondrá el 100% de la nota.

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (por ejemplo, copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global de la asignatura en el presente curso académico será de suspenso con calificación numérica de 0.

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Larson, R., Edwards, B.H., **Cálculo 2 de varias variables**, 9ª edición, McGraw-Hill, 2010

Marsden, E., Tromba, A.J., **Cálculo Vectorial**, 6ª edición, Pearson, 2018

Rogawski, J., **Cálculo: varias variables**, 2ª edición, Reverté, 2012

Thomas, G.B. Jr., **Cálculo: varias variables**, 12ª edición, Addison-Wesley-Pearson Education, 2010

García, A., López, A., Rodríguez, G., Romero, S., de la Villa, A., **Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables**, 2ª edición, CLAGSA, 2002

Nagle, K., Saff, E.B., Snider, A.D., **Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera**, 4ª edición, Pearson Educación, 2005

Zill, D.G., **Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado**, 9ª edición, Cengage Learning, 2009

García, A., García, F., López, A., Rodríguez, G., de la Villa, A., **Ecuaciones Diferenciales Ordinarias**, CLAGSA, 2006

Kincaid, D., Cheney, W., **Métodos numéricos y computación**, 6ª edición, Cengage Learning, 2011

### Bibliografía Complementaria

---

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G320V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

### Otros comentarios

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

---

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Si la situación sanitaria lo requiere, la actividad docente se realizará a través de Campus Remoto, utilizando también la plataforma de teledocencia FAITIC como refuerzo, todo ello sin perjuicio de poder utilizar medidas complementarias que garanticen la accesibilidad de los estudiantes a los contenidos docentes.

Las sesiones de tutorización se podrán llevar a cabo mediante medios telemáticos, bien de forma asíncrona (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.) o bien mediante videoconferencia, en este caso mediante cita previa.

Información adicional.

Si los exámenes fuesen no presenciales, durante el período de corrección de los mismos, el estudiante podrá ser contactado por su profesor para aclarar aspectos de sus respuestas (auditoría) con el fin de evitar copias o plagios. La ausencia de explicaciones convincentes tendrá repercusión en la calificación del alumno.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |  |          |       |              |
|------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Química: Química</b>      |  |          |       |              |
| Asignatura                   | Química: Química   |          |       |              |
| Código                       | V12G770V01109  |          |       |              |
| Titulación                   | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática   |          |       |              |
| Descriptores                 | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                              | 6  | FB       | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición           | Castellano<br>Gallego<br>Inglés  |          |       |              |
| Departamento                 | Ingeniería química<br>Química Física<br>Química inorgánica<br>Química orgánica   |          |       |              |
| Coordinador/a                | Cruz Freire, José Manuel   |          |       |              |
| Profesorado                  | Alonso Gómez, José Lorenzo<br>Álvarez Álvarez, María Salomé<br>Bolaño García, Sandra<br>Bravo Bernárdez, Jorge<br>Cruz Freire, José Manuel<br>Díez Sarabia, Aida María<br>Iglesias Antelo, María Beatriz<br>Meijide Fernández, Jéssica<br>Moldes Moreira, Diego<br>Nóvoa Rodríguez, Ramón<br>Otero Martínez, Nicolás<br>Ramos Berdullas, Nicolás<br>Rey Losada, Francisco Jesús<br>Salgado Seara, José Manuel<br>Vecino Bello, Xanel |          |       |              |
| Correo-e                     | jmacruz@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                          | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |          |       |              |
| Descripción general          | Se trata de una materia básica, común a todos los grados de la rama industrial, al final de la cual el alumnado dispondrá de unos conocimientos mínimos sobre los principios básicos de química general, química orgánica e inorgánica, y su aplicación en la ingeniería. Estos conocimientos se aplicarán desarrollarán ampliamente en otras materias de la titulación.   |          |       |              |

## Competencias

Código

## Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

Competencias

Conocer las bases químicas sobre las que se apoyan las tecnologías industriales. En concreto, el alumno adquirirá conocimientos básicos de química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería, que le permitirá aplicar los conceptos básicos y leyes fundamentales de la química. El alumno recibirá una formación teórico-práctica que le permitirá realizar con aprovechamiento las prácticas de laboratorio y resolver problemas básicos relativos a esta materia.

## Contenidos

Tema

1. Teoría Atómica y enlace químico

1.1 Teoría atómica:

Las partículas del átomo: Electrón, protón y neutrón. Características del átomo: Número atómico y masa atómica. Isótopos. Estabilidad de los núcleos: Radioactividad natural y artificial. Evolución de la teoría atómica

1.2. Enlace químico:

Definición de enlace. Enlace intramolecular: Enlace covalente y enlace iónico. Moléculas poliatómicas: hibridación y deslocalización de electrones. Enlace intermolecular: Tipos de fuerzas intermoleculares

|   |   |
|---|---|
| 2. Estados de agregación: Sólidos, gases, líquidos puros y disoluciones | <p>2.1. Estado sólido:<br/>Introducción al estado sólido. Clasificación de sólidos: sólidos amorfos, cristales moleculares e cristales líquidos, cristales covalentes y cristales iónicos.</p> <p>2.2. Estado gaseoso:<br/>Características de los gases. Gases ideales: Ecuación de estado. Gases reales: Ecuación de estado. Propiedades de los gases.</p> <p>2.3. Estado líquido:<br/>Características de los líquidos: propiedades físicas (densidad, tensión superficial y viscosidad). Cambios de estado. Diagrama de fases.<br/>Disoluciones: propiedades coligativas</p>  |
| 4. Equilibrio químico: en fase gaseosa, ácido-base, redox, solubilidad  | <p>4.1. Equilibrio químico:<br/>Concepto de Equilibrio. Constante de Equilibrio. Tipos de equilibrios. Principio de Le Chatelier.</p> <p>4.2. Equilibrio ácido-base:<br/>Definición de ácido y base. Autoionización del agua. Producto iónico. Concepto de pH y pOH. Fortaleza de ácidos y bases: Ácidos polipróticos. Anfóteros. Cálculo del pH. Valoraciones ácido-base. Disoluciones reguladoras.</p> <p>4.3. Equilibrio redox:<br/>Conceptos de oxidación, reducción, agente oxidante y reductor. Ajuste de reacciones redox en medio ácido y básico. Valoraciones redox. Pilas electroquímicas: conceptos básicos y potencial redox. Termodinámica de las reacciones electroquímicas: Energía de Gibbs y Potencial de celda. Ecuación de Nernst. Leyes de Faraday.</p> <p>4.4. Equilibrio de solubilidad:<br/>Sales solubles: Hidrólisis. Sales poco solubles: solubilidad y producto de solubilidad. Factores que modifican la solubilidad. Precipitación fraccionada. Sales complejas: Definición, propiedades, disociación e importancia.</p> |
| 5. Cinética química   | <p>5.1. Conceptos básicos:<br/>Velocidad de reacción, orden de reacción, constante cinética, ecuación de velocidad.</p> <p>5.2. Determinación de ecuación cinética de una reacción:<br/>Método de las velocidades iniciales. Ecuaciones integradas de velocidad.</p> <p>5.3. Factores que modifican la velocidad de una reacción.</p>   |
| 6. Principios Básicos de Química Orgánica                               | <p>6.1. Fundamentos de formulación orgánica y grupos funcionales:</p> <p>6.1.1. Estructura de los compuestos orgánicos: Alcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos aromáticos.</p> <p>6.1.2. Alcoholes y fenoles.</p> <p>6.1.3. Éteres.</p> <p>6.1.4. Aldehídos y cetonas.</p> <p>6.1.5. Ésteres.</p> <p>6.1.6. Ácidos carboxílicos y sus derivados.</p> <p>6.1.7. Aminas y nitrocompuestos.</p>   |
| 7. Principios Básicos de Química Inorgánica                             | <p>7.1. Metalurgia y Química de los Metales:<br/>Abundancia de los metales. Naturaleza del enlace metálico y propiedades. Teoría de las bandas de conducción: materiales conductores, semiconductores y superconductores. Procesos metalúrgicos: hierro y acero.</p> <p>7.2. Elementos no metálicos y sus compuestos:<br/>Propiedades generales de los no metales. Hidrógeno. Carbono. Nitrógeno y fósforo. Oxígeno y azufre. Los halógenos.</p>  |
| 8. Electroquímica Aplicada  | <p>8.1. Aplicaciones de la ecuación de Nernst: Determinación del pH, constante de equilibrio y producto de solubilidad.</p> <p>8.2. Pilas electroquímicas: tipos de pilas. Celdas de concentración. Conductividad eléctrica en electrólitos. Celdas de electrólisis.</p> <p>8.3. Procesos industriales de electrólisis: electrodeposición, electrometalurgia, electrólisis cloruro sosa. Pilas de combustible.</p>  |
| 9. Corrosión y Tratamiento de Superficies                               | <p>9.1. Principios básicos de la corrosión: la pila de corrosión.</p> <p>9.2. Corrosión de metales.</p> <p>9.3. Velocidad de corrosión.</p> <p>9.4. Tipos de corrosión.</p> <p>9.5. Protección contra la corrosión:<br/>Consideraciones de diseño para la protección contra la corrosión, protección catódica (ánodos de sacrificio y corriente impresa), recubrimientos protectores. Galvanoplastia.</p>   |

|  |  |
|--|--|
| 10. Sensores Electroquímicos           | 10.1. Fundamentos.<br>10.2. Tipología y función.<br>10.3. Sensores de conductividad.<br>10.4. Sensores potenciométricos.<br>10.5. Electroodos selectivos de iones. Sensores de pH.<br>10.6. Sensores selectivos de gases disueltos.<br>10.7. Electroodos selectivos de enzimas: Biosensores.<br>10.8. Sensores amperométricos y voltamétricos.<br>10.9. Aplicaciones de sensores: medicina, industria, monitorización ambiental. |
| 11. Petróleo y derivados: Petroquímica | 11.1. Características físico-químicas del petróleo.<br>11.2. Características físico-químicas del gas natural.<br>11.3. Acondicionamiento y usos del gas natural.<br>11.4. Perforación y extracción del crudo de petróleo.<br>11.5. Fraccionamiento del petróleo.<br>11.6. Craqueo, alquilación, reformado e isomerización de hidrocarburos.<br>11.7. Tratamiento de los compuestos sulfurados y unidades de refino.              |
| 12. El Carbón: Carboquímica            | 12.1. Formación del carbón.<br>12.2. Tipos de carbones y su constitución.<br>12.3. Aprovechamiento tecnológico del carbón.<br>12.4. Pirogenación del carbón.<br>12.5. Hidrogenación del carbón.<br>12.6. Licuefacción directa del carbón; gasificación.  |

### Planificación

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                                    | 32             | 45                   | 77            |
| Resolución de problemas                              | 10             | 12                   | 22            |
| Prácticas de laboratorio                             | 5.4            | 7.6                  | 13            |
| Resolución de problemas de forma autónoma            | 0              | 25.5                 | 25.5          |
| Examen de preguntas objetivas                        | 1              | 0                    | 1             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios               | 3              | 0                    | 3             |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | 1              | 7.5                  | 8.5           |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

|   | Descripción  |
|---|--|
| Lección magistral                         | Exposición por parte del profesorado de los contenidos teóricos de la materia, mediante el empleo de medios audiovisuales (proyector u otros).   |
| Resolución de problemas                   | Actividad en la que se formularán problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumnado deberá desarrollar las soluciones adecuadas mediante la aplicación de fórmulas o algoritmos para gestionar la información disponible e interpretar los resultados.   |
| Prácticas de laboratorio                  | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. Se desarrollarán en los laboratorios o aulas de informática del centro en que se imparta la materia, los cuales estarán dotados con el equipamiento especializado necesario. |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Actividad en la que el profesorado formula problemas y/o ejercicios relacionados con la materia, y el alumno debe desarrollar, de forma autónoma, el análisis y resolución de los mismos.  |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción   |
|--------------------------|---|
| Lección magistral        | Se le resolverá al alumnado cualquier duda relacionada con los contenidos impartidos en las sesiones magistrales. |
| Resolución de problemas  | Se le resolverá al alumnado dudas relacionadas con los problemas resueltos en los seminarios de problemas.        |
| Prácticas de laboratorio | Se le resolverá al alumnado dudas relacionadas con las prácticas de laboratorio.                                  |

### Evaluación

| Descripción | Calificación Competencias Evaluadas |
|-------------|-------------------------------------|
|             |                                     |

|  |  |    |
|--|--|----|
| Resolución de problemas de forma autónoma            | El alumnado deberá resolver de forma autónoma, y entregar periódicamente los problemas o ejercicios formulados por el profesorado. Se valorarán tanto los resultados obtenidos, como el procedimiento seguido en la ejecución. De acuerdo a la legislación vigente, la calificación final será numérica y estará comprendida entre 0 y 10.   | 10 |
| Examen de preguntas objetivas                        | La finalidad de esta prueba, que se llevará a cabo en la fecha de la convocatoria oficial de exámenes, es evaluar el nivel de conocimientos teóricos alcanzados por el alumnado en las sesiones de aula. Será una prueba escrita tipo test, de respuesta múltiple, en las que el estudiante podrá alcanzar una calificación numérica comprendida entre 0 y 10, de acuerdo a la legislación vigente.  | 40 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios               | La evaluación de los conocimientos alcanzados por el alumnado en los seminarios de problemas se hará mediante una prueba escrita, en la convocatoria oficial de exámenes, en la que el estudiante deberá resolver 4 o 5 problemas relacionados con la materia objeto de estudio. La prueba se calificará, según la legislación vigente, con una nota final numérica comprendida entre 0 y 10.  | 40 |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | Al finalizar cada práctica el estudiante deberá responder a una cuestión relacionada con la práctica o elaborar un informe detallado, en la que se incluirán aspectos tales como: objetivo y fundamentos teóricos de la práctica, procedimiento seguido, materiales empleados, resultados obtenidos e interpretación de los mismos.<br>Se valorará, además del contenido, la comprensión de la práctica, la capacidad de síntesis del alumno/a, la redacción y presentación del informe, así como la aportación personal.<br>La calificación final, comprendida entre 0 y 10, será la media de las calificaciones obtenidas en los diferentes informes realizados y/o de la prueba oral o escrita que el profesor podrá realizar de cada práctica. | 10 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Los exámenes finales tipo test y de problemas solamente se considerarán en la ponderación final cuando tengan una calificación superior o igual a 4. En el caso de que la nota media sea mayor o igual de 5, pero la calificación de alguno de los exámenes de teoría o problemas sea inferior a 4, será esa nota limitante, que no permite hacer la media, la que figurará en el acta. La asistencia a alguna sesión de prácticas o a alguna prueba de seminario implica que el estudiante está siendo evaluado, por lo que su calificación en el acta no podrá ser "no presentado".

Para la segunda convocatoria se mantienen las calificaciones de evaluación continua (tanto de las pruebas de los seminarios de problemas como de prácticas) obtenidas a lo largo del curso, así como las calificaciones iguales o superiores a 5 de las pruebas tipo test o de problemas obtenidas en la primera convocatoria.

Aquellos estudiantes que obtengan oficialmente la renuncia a la evaluación continua realizarán, en la fecha oficial de exámenes de las dos convocatorias, un examen de problemas y una prueba tipo test de teoría, que ponderaran en un 50% cada una de las pruebas en su calificación final, siendo necesario obtener una calificación superior o igual a 4 en cada examen.

Compromiso ético: Se espera que el estudiante presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el estudiante no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Chang, R., **Química**, Ed. McGraw Hill,

Petrucci, R. H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonnette, C., **Química General**, Ed. Prentice-Hall,

Reboiras, M.D, **Química. La ciencia básica**, Ed. Thomson,

Fernández, M. R. y col., **1000 Problemas de Química General**, Ed. Everest,

Reboiras, M.D., **Problemas resueltos de de Química. La ciencia básica**, Ed. Thomson,

#### Bibliografía Complementaria

Atkins, P. y Jones, L, **Principios de Química. Los caminos del descubrimiento**, Ed. Interamericana,

Herranz Agustin, C, **Química para la ingeniería**, Ediciones UPC,

McMurry, J.E. y Fay, R.C., **Química General**, Ed. Pearson,

Herranz Santos, M.J. y Pérez Pérez M.L., **Nomenclatura de Química Orgánica**, Ed. Síntesis,

Quiñoá, E. y Riguera, R., **Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos : una guía de estudio y autoevaluación**, Ed. McGraw Hill,

Soto Cámara, J. L., **Química Orgánica I: Conceptos Básicos**, Ed. Síntesis,

Soto Cámara, J. L., **Química Orgánica II: Hidrocarburos y Derivados Halogenados**, Ed. Síntesis,

Ballester, A., Verdeja, L. y Sancho, J., **Metalurgia Extractiva I: Fundamentos**, Ed. Síntesis,

Sancho, J. y col., **Metalurgia Extractiva II: Procesos de obtención**, Ed. Síntesis,

Rayner-Canham, G., **Química Inorgánica Descriptiva**, Ed. Prentice-Hall,

Alegret, M. y Arben Merckoci, **Sensores electroquímicos**, Ediciones UAB,

Cooper, J. y Cass, T., **Biosensors**, Oxford University Press,

Calleja, G. y col., **Introducción a la Ingeniería Química**, Ed. Síntesis,

Coueret, F., **Introducción a la ingeniería electroquímica**, Ed. Reverté,

Otero Huerta, E., **Corrosión y Degradación de Materiales**, Ed. Síntesis,

Pingarrón, J.M. y Sánchez Batanero, P., **Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones**, Ed. Síntesis,

Ramos Carpio, M. A., **Refino de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica**, Ediciones UPM,

Vian Ortuño, A., **Introducción a la Química Industrial**, Ed. Reverté,

Herrero Villén, M.A., Atienza Boronat, J.A., Nogra Murray, P. y Tortajada Genaro, L.A., **La Química en problemas. Un enfoque práctico**, Ediciones UPV,

Quiñoa ,E., **Cuestiones y ejercicios de química orgánica: una guía de estudio y autoevaluación**, Ed. McGraw Hill,

Llorens Molina, J.A., **Ejercicios para la introducción a la Química Orgánica**, Ed Tébar,

Sánchez Coronilla, A., **Resolución de Problemas de Química**, Ed. Universidad de Sevilla,

Brown, L.S., Holme, T.A., **Chemistry for engineering students**, Brooks/Cole Cengage Learning, 3rd ed.,

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G350V01102

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G350V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G350V01104

### Otros comentarios

Se recomienda que el alumnado haya cursado y aprobado la materia de "Química" en segundo de bachillerato o, en su defecto, haya superado una prueba específica de acceso al Grado.

## Plan de Contingencias

### Descripción

10. Plan de Contingencias:

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Se mantienen todas las metodologías docentes previstas en la guía docente inicial, con la salvedad de que, si las clases no se pudiesen impartir de forma presencial, estas se impartirían a través de las aulas del Campus Remoto de la Universidad de Vigo.

Si las prácticas de laboratorio no se pudiesen desarrollar de forma presencial, a través de las aulas del Campus Remoto de la Universidad de Vigo, se explicará el contenido teórico de las prácticas, se proporcionarían unos videos, grabados por el profesorado, para que el estudiante pueda ver el desarrollo de la práctica que tendría que haber realizado, y se proporcionará al alumnado unos datos experimentales, para que con ellos pueda cumplimentar el correspondiente informe de prácticas de laboratorio.

Las tutorías se podrán llevar a cabo en diferentes modalidades: de forma presencial, por correo electrónico o a través de los despachos de cada profesor en el Campus Remoto de la Universidad de Vigo.

### === ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Modificación de las pruebas de evaluación, para adaptarlas a una situación extraordinaria:

Resolución de problemas de forma autónoma: Estas pruebas de evaluación continua, donde el estudiante deberá entregar periódicamente los problemas o ejercicios formulados por el profesor, aumenta su peso en la calificación, pasando de un 10% a un 30%.

Resolución de problemas y/o ejercicios: El examen final de problemas, que se realizará en las fechas oficiales fijadas por la EEI, reduce su peso en la calificación final, pasando de un 40% al 20%. La prueba se calificará, según la legislación vigente, con una nota final numérica comprendida entre 0 y 10.

Examen de preguntas objetivas: El examen final de teoría, que se realizará, en formato tipo test, en las fechas oficiales fijadas por la EEI, reduce su peso en la calificación final, pasando de un 40% al 20%. La prueba se calificará, según la legislación vigente, con una nota final numérica comprendida entre 0 y 10.

Informe de prácticas: La calificación de las prácticas mantiene un peso del 10% en la calificación final.

Resolución de cuestionarios de teoría de forma autónoma: Se añaden estas nuevas pruebas de evaluación continua, donde el estudiante deberá realizar periódicamente cuestionarios tipo test de teoría, que tendrán un peso del 20% en la calificación final.

En las dos convocatorias, dada la situación excepcional, que puede provocar que una parte del alumnado no pueda realizar algunas de las pruebas de la evaluación continua, se utilizará la calificación más favorable para cada estudiante obtenida mediante uno de estos dos procedimientos de ponderación:

a)  $\text{Notal final} = \text{examen teoría} \times 0.2 + \text{examen de problemas} \times 0.2 + \text{evaluación continua problemas} \times 0.3 + \text{evaluación continua teoría} \times 0.2 + \text{prácticas} \times 0.1$

b)  $\text{Notal final} = \text{examen teoría} \times 0.5 + \text{examen de problemas} \times 0.5$

Para superar la asignatura, en ambos sistemas de ponderación, será necesario obtener una calificación superior o igual a 4.0 tanto en el examen final de teoría como en el examen de problemas.

Para la segunda convocatoria se mantienen las calificaciones de evaluación continua obtenidas a lo largo del curso, así como las calificaciones iguales o superiores a 5.0 de las pruebas tipo test o de problemas obtenidas en la primera convocatoria.

Aquellos estudiantes que obtengan oficialmente la renuncia a la evaluación continua realizarán, en la fecha oficial de exámenes de las dos convocatorias, un examen de problemas y una prueba tipo test de teoría, que ponderaran en un 50% cada una de las pruebas en su calificación final, siendo necesario obtener una calificación superior o igual a 4.0 en cada examen.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ciencia y tecnología de los materiales**

|                     |   |                |            |                    |
|---------------------|---|----------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Ciencia y tecnología de los materiales  |                |            |                    |
| Código              | V12G770V01201   |                |            |                    |
| Titulación          | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática  |                |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>6  | Carácter<br>OB | Curso<br>2 | Cuatrimestre<br>1c |
| Lengua Impartición  | #EnglishFriendly<br>Castellano Gallego  |                |            |                    |
| Departamento        | Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción  |                |            |                    |
| Coordinador/a       | Figueroa Martínez, Raúl<br>Abreu Fernández, Carmen María  |                |            |                    |
| Profesorado         | Abreu Fernández, Carmen María<br>Álvarez Dacosta, Pedro<br>Cortes Redin, María Begoña<br>Feijó Vázquez, Iria<br>Figueroa Martínez, Raúl<br>Gutián Saco, María Beatriz |                |            |                    |
| Correo-e            | cabreu@uvigo.es<br>raulfm@uvigo.es  |                |            |                    |
| Web                 | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |                |            |                    |
| Descripción general | El objetivo que se persigue con esta asignatura es iniciar al alumno en la Ciencia y Tecnología de los Materiales y sus aplicaciones en la Ingeniería.                |                |            |                    |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje Competencias

**Contenidos**

Tema

|  |  |
|--|--|
| Introducción                             | Introducción a la Ciencia y Tecnología de Materiales. Clasificación de los materiales. Terminología. Orientaciones para el seguimiento de la materia.  |
| Estructura Cristalina.                   | Sólidos cristalinos y amorfos. Redes cristalinas, características e imperfecciones. Transformaciones alotrópicas   |
| Propiedades de los materiales. Prácticas | Propiedades mecánicas, químicas, térmicas, eléctricas y magnéticas. Normas de ensayos de materiales. Comportamiento a tracción y compresión. Fundamentos de la rotura. Tenacidad. Concepto de dureza en ingeniería. Principales métodos de ensayo. Introducción a la Metalografía. Estructuras monofásicas y bifásicas. Constituyente matriz y constituyentes dispersos. Planteamiento, propuesta y resolución de ejercicios y/o casos prácticos relacionados con cada ensayo. |
| Materiales Metálicos                     | Solidificación. Constitución de aleaciones. Tamaño de grano. Principales diagramas binarios de equilibrio. Procesado. Aceros al carbono y fundiciones: Clasificación y aplicaciones. Tratamientos térmicos: Objetivos, fundamentos y clasificación. Recocido, normalizado, temple y revenido. Aleaciones no-férreas.   |
| Materiales Plásticos                     | Clasificación en función de su estructura molecular: Termoplásticos, termoestables y elastómeros. Propiedades y métodos de evaluación. Procesos de conformado. Introducción a los Materiales Compuestos.   |
| Materiales Cerámicos                     | Clasificación y propiedades. Vidrios y cerámicos tradicionales. Cerámicos tecnológicos. Cementos: fases, tipos y principales aplicaciones. Hormigón.   |

**Planificación**

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias                           | 1              | 0                    | 1             |
| Lección magistral                                    | 31             | 56                   | 87            |
| Prácticas de laboratorio                             | 18             | 18                   | 36            |
| Resolución de problemas de forma autónoma            | 0              | 12                   | 12            |
| Trabajo tutelado                                     | 0.5            | 7.95                 | 8.45          |
| Resolución de problemas y/o ejercicios               | 1              | 0                    | 1             |
| Presentación   | 0.25           | 0                    | 0.25          |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | 0              | 2                    | 2             |
| Autoevaluación                                       | 0              | 0.3                  | 0.3           |
| Examen de preguntas objetivas                        | 2              | 0                    | 2             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

|   | Descripción  |
|---|--|
| Actividades introductorias                | Se realiza una presentación del curso: contenidos, organización, metodologías a utilizar, cronograma y sistema de evaluación. Se enfatiza la participación de los estudiantes y el sistema de tutoría personalizada.                                     |
| Lección magistral                         | El docente expone los contenidos principales del curso, fomentando la participación activa de los alumnos. Se resuelven ejercicios y problemas tipo y también se harán actividades manipulativas.  |
| Prácticas de laboratorio                  | Actividades para la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas. Se realizan en laboratorio con equipos especializados y de acuerdo con las normas aplicables.  |
| Resolución de problemas de forma autónoma | A lo largo del curso, se ofrecerá al alumno un conjunto de problemas y preguntas diferentes que deberán resolver por sí mismos, demostrando la capacidad de aprendizaje y desarrollo del trabajo autónomo.   |
| Trabajo tutelado                          | El profesor propondrá diversos trabajos para realizar en pequeños grupos. A lo largo de su desarrollo el docente guiará y orientará a los alumnos. Finalmente, el trabajo debe ser presentado en sesión pública ante el profesor y todos los compañeros. |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción   |
|--------------------------|---|
| Lección magistral        | El profesor orientará y resolverá las dudas que pueda tener el alumno en relación con los contenidos explicados en las clases teóricas.   |
| Prácticas de laboratorio | El profesor de laboratorio guiará a los alumnos en el desarrollo de las clases prácticas, aclarando sus dudas y orientándolos para lograr la mejor comprensión de las clases prácticas. |
| Trabajo tutelado         | Durante el desarrollo de las tareas propuestas a realizar en grupos reducidos, los alumnos contarán con la orientación y ayuda del profesor   |

| Pruebas  | Descripción   |
|--|---|
| Resolución de problemas y/o ejercicios               | Los alumnos contarán con el apoyo del profesor para resolver las dudas que puedan surgir en la resolución de los problemas propuestos en clase, así como los que se les surjan en su trabajo autónomo.        |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | El profesor de laboratorio guiará a los alumnos en la resolución de las cuestiones formuladas en las clases prácticas y les ayudará en las dudas que puedan surgir en la redacción de los informes prácticos. |
| Autoevaluación                                       | El docente diseñará las pruebas de autoevaluación que el alumno deberá realizar a lo largo del curso, y guiará a los alumnos en su realización, resolviendo las cuestiones técnicas que puedan surgir.        |

### Evaluación

|  | Descripción   | Calificación | Competencias Evaluadas |
|--|---|--------------|------------------------|
| Prácticas de laboratorio               | Se valorará la asistencia y participación activa del alumno en las sesiones prácticas.  | 0.5          |                        |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se evalúan los conocimientos adquiridos durante las sesiones prácticas mediante problemas y preguntas tipo test   | 16           |                        |
| Presentación                           | El trabajo realizado en pequeños grupos será evaluado a través de su defensa pública. Se tendrá especialmente en cuenta la búsqueda de información, la estructuración del trabajo y la claridad de la presentación. | 8            |                        |

|  |  |     |
|--|--|-----|
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | El alumno deberá presentar un informe de las sesiones prácticas que incluirá los resultados obtenidos en los ensayos realizados así como las respuestas a las preguntas planteadas.                  | 1.5 |
| Autoevaluación                                       | Resolución de los cuestionarios online propuestos, que consistirán en preguntas de verdadero y falso y preguntas de opción múltiple.   | 4   |
| Examen de preguntas objetivas                        | El aprendizaje de los estudiantes se evaluará mediante un examen escrito, que constará de preguntas de respuesta corta, preguntas tipo test y problemas similares a los planteados durante el curso. | 70  |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

**Evaluación continua:** Tiene un peso del 30% y se realizará durante el periodo de impartición de la asignatura

**Examen Final (prueba escrita):** Tiene un peso del 70% de la nota y se realizará en la fecha previamente fijada por el centro.

**Para superar la asignatura:** será necesario alcanzar una puntuación mínima del 40% en el examen final, es decir, 2,8/7 puntos. Si no se alcanza este mínimo, se considerará la materia como no superada y, aunque la suma de la nota del examen y la de evaluación continua sea superior a 5, la nota máxima que aparecerá en el acta será 4.5 puntos.

**Renuncia e evaluación continua:** Aquellos alumnos que no se acojan a la evaluación continua (previa autorización de la dirección de la EEI) serán evaluados en el examen final sobre la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos que supondrá el 100% de la nota y deberán alcanzar un mínimo del 50% para superar la materia.

**Examen de Julio (2ª Edición).** Se tendrá en cuenta la evaluación continua (válida solamente para el mismo curso académico). El examen tendrá las mismas características que el de la primera edición y se realizará en la fecha previamente fijada por el centro. En esta edición los alumnos, previa comunicación al profesor con la antelación suficiente, podrán optar por evaluarse sobre la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos que supondrá el 100% de la nota y deberán alcanzar un mínimo del 50% para superar la materia.

**Convocatoria Extraordinaria:** El examen abarcará la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos que supondrá el 100% de la nota y se deberá alcanzar un mínimo del 50% para superar la materia.

**Compromiso ético:** Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo) 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). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

**AVISO: En caso de discrepancias entre las distintas versiones lingüísticas de la guía prevalecerá lo indicado en la versión en castellano**

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Callister, William, **Ciencia e ingeniería de los materiales**, 978-84-291-7251-5, 2ª, Reverté, 2016

Askeland, Donald R, **Ciencia e ingeniería de materiales**, 978-607-481-620-4, 6ª, Cengage Learning, 2012

Shackelford, James F, **Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros**, 9788483226599, 7ª, Pearson Educación, 2010

#### Bibliografía Complementaria

Smith, William F, **Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales**, 978-607-15-1152-2, 5ª, McGraw-Hill, 2010

AENOR, **Standard tests**,

Montes J.M., Cuevas F.G., Cintas J., **Ciencia e ingeniería de los materiales / J.M. Montes, F.G. Cuevas, J. Cintas**, 978-84-283-3017-6, 1ª, Paraninfo, 2014

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería de materiales/V12G380V01504

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación/V12G380V01305

Mecánica de fluidos/V12G380V01405

Termodinámica y transmisión de calor/V12G380V01302

---

## Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

---

Informática: Informática para la ingeniería/V12G350V01203

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Química: Química/V12G380V01205

---

## Otros comentarios

---

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

En caso de discrepancia en la información contenida en esta guía se entenderá que prevalece la versión editada en castellano.

---

---

## Plan de Contingencias

---

### Descripción

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

Se mantendrán las sesiones teorías pudiendo ser parcial o totalmente realizadas a través del campus remoto.

\* Metodologías docentes que se modifican

Las sesiones prácticas se modificarán en función del aforo establecido por la Universidad o la escuela de EEI, reorganizando las sesiones para mantener la distancia mínima de seguridad y realizando todas aquellas tareas que sean posibles de modo remoto.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las sesiones de tutorización serán realizadas a través de los despachos virtuales, aunque podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) siempre bajo la modalidad de concertación previa.

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

Dependiendo del momento en el que se activase la actividad semipresencial o no presencial se informará al alumnado a través de Moovi de la necesidad de reducir contenidos de la parte práctica atendiendo a la organización establecida.

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

En caso necesario, si el alumno no puede acceder a la biblioteca, se aportará la documentación adicional a través de la plataforma Moovi.

\* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

\* Pruebas ya realizadas

Las pruebas de evaluación continua ya realizadas mantendrán los porcentajes establecidos en el guía docente sin modificación alguna

\* Pruebas pendientes que se mantienen

- Las pruebas de evaluación continua no realizadas seguirán manteniendo los porcentajes establecidos en la guía docente sin modificación alguna. De ser posible se seguirán realizando de manera presencial y en el caso de que las medidas aplicadas no lo permitan se sustituirán por pruebas realizadas por medios telemáticos.

- Examen final: El 70% correspondiente a la prueba final podrá verse modificado en función del momento de aplicación de la docencia semipresencial o no presencial, pudiendo verse reducida hasta un mínimo de 40%. Se informará al alumnado a través de Moovi del cambio en la valoración de la prueba, así como las nuevas pruebas que se realizarán y que se sumarán a la evaluación continua. La realización de dicho examen podrá realizarse por medios telemáticos optándose de ser posible por la presencialidad.

\* Nuevas pruebas

- En caso de reducirse el porcentaje correspondiente al examen final, se realizarán tests online y/o ejercicios a través de la plataforma Moovi de los diferentes temas de la materia que serán valorados con un porcentaje igual a la reducción establecida en el examen final. Se informará a los alumnos mediante Moovi con la antelación suficiente de la realización de

las nuevas pruebas y de la valoración de cada una de ellas.

La suma del porcentaje de las nuevas pruebas y la correspondiente al examen final será siempre del 70%

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura         | Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación  |          |       |              |
| Código             | V12G770V01202   |          |       |              |
| Titulación         | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática                                |          |       |              |
| Descriptor         | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                    | 6   | OB       | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición | Castellano  |          |       |              |
| Departamento       | Diseño en la ingeniería   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Diéguez Quintas, José Luís  |          |       |              |
| Profesorado        | Ares Gómez, José Enrique<br>Diéguez Quintas, José Luís<br>Fenollera Bolívar, María Inmaculada<br>Pérez García, José Antonio |          |       |              |
| Correo-e           | jdieguez@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |          |       |              |

**Descripción general** Los objetivos docentes de Fundamentos de Sistemas y Tecnologías de Fabricación, en sus aspectos fundamentales y descriptivos, se centran en el estudio y la aplicación de conocimientos científicos y técnicos relacionados con los procesos de fabricación de componentes y conjuntos cuya finalidad funcional es mecánica, así como la evaluación de su precisión dimensional y la de los productos a obtener, con una calidad determinada. Todo ello incluyendo desde las fases de preparación hasta las de utilización de los instrumentos, las herramientas, utillajes, equipos, máquinas herramienta y sistemas necesarios para su realización, de acuerdo con las normas y especificaciones establecidas, y aplicando criterios de optimización.

Para alcanzar los objetivos mencionados se impartirá la siguiente temática docente:

- Fundamentos de metrología dimensional. Medida de longitud, ángulos, formas y elementos de máquinas.
- Estudio, análisis y evaluación de las tolerancias dimensionales. Cadena de tolerancias. Optimización de las tolerancias. Sistemas de ajustes y tolerancias.
- Procesos de conformado de materiales mediante arranque de material, operaciones, maquinas, equipos y utillaje
- Procesos de conformado mediante deformación plástica, operaciones, maquinas, equipos y utillaje
- Procesos de conformado por moldeo, operaciones, maquinas, equipos y utillaje
- Procesos de conformado no convencionales, operaciones, maquinas, equipos y utillaje.
- Conformado de polímeros, y otros materiales no metálicos, operaciones, maquinas, equipos y utillaje
- Procesos de unión y ensamblaje, operaciones, maquinas, equipos y utillaje
- Fundamentos de la programación de maquinas con CNC, utilizadas en la fabricación mecánica.

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje

Competencias

**Contenidos**

Tema

UNIDAD DIDÁCTICA 1. Lección 1. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE FABRICACION.  
INTRODUCCIÓN A LAS TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE FABRICACIÓN. El ciclo productivo. Clasificación de industrias. Tecnologías de fabricación.  
DE FABRICACIÓN.

UNIDAD DIDÁCTICA 2.  
METROTECNIA.

Lección 2. PRINCIPIOS DE METROLOGÍA DIMENSIONAL.  
Introducción. Definiciones y conceptos. El Sistema Internacional de Unidades. Magnitudes físicas que abarca la Metrología Dimensional. Elementos que intervienen en la medición. Clasificaciones de los métodos de medida. Patrones. La cadena de trazabilidad. Calibración. Incertidumbre. Cadena de calibración y transmisión de la incertidumbre. Relación entre tolerancia e incertidumbre. Expresión de la incertidumbre de medida en calibración.

Lección 3. INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE MEDIDA.  
Introducción. Patrones. Instrumentos de verificación. Patrones interferométricos. Principios de interferometría. Instrumentos de medida directa. Métodos e instrumentos de medida indirecta.

Lección 4. MEDICIÓN POR COORDENADAS. MEDICIÓN POR IMAGEN. CALIDAD SUPERFICIAL.  
Máquinas de medición por coordenadas. Concepto. Principios de las MMC. Clasificación de las máquinas. Principales componentes de las MMC. Proceso a seguir para el desarrollo de una medida. Sistemas de medición por imagen. Calidad Superficial. Métodos de medida de la rugosidad. Parámetros de rugosidad.

---

UNIDAD DIDÁCTICA 3.  
PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL

Lección 5. INTRODUCCIÓN AL CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL.  
Introducción. Movimientos en el proceso de arranque de material. Factores a tener en cuenta en la elección de la herramienta. Geometría de herramienta. Materiales de herramienta. Mecanismo de formación de la viruta. Tipos de virutas. Potencia y fuerzas de corte. Desgaste de herramienta. Criterios de desgaste de herramienta. Determinación de la vida de la herramienta. Fluidos de corte.

Lección 6. TORNEADO: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.  
Introducción. Principales operaciones en torno. La máquina-herramienta: el torno. Partes principales del torno. Montaje o sujeción de piezas. Herramientas típicas del torno. Tornos especiales.

Lección 7. FRESADO: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.  
Introducción. Descripción y clasificación de las operaciones de fresado. Partes y tipos principales de fresadoras. Tipos de fresas. Montaje de la herramienta. Sujeción de piezas. Diferentes configuraciones de fresadoras. Fresadoras especiales.

Lección 8. MECANIZADO DE AGUJEROS Y CON MOVIMIENTO PRINCIPAL RECTILÍNEO: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.  
Introducción a las operaciones de mecanizado de agujeros. Taladradoras. Mandrinadoras. Características generales de los procesos de mecanizado con movimiento principal rectilíneo. Limadora. Mortajadora. Cepilladora. Brochadora. Sierras.

Lección 9. CONFORMADO CON ABRASIVOS: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.  
Introducción a las operaciones de mecanizado de agujeros. Muelas abrasivas. Operación de rectificado. Tipos de rectificadoras. Honeado. Lapeado. Pulido. Bruñido. Superacabado

Lección 10. PROCESOS DE MECANIZADO NO CONVENCIONALES.  
Introducción. El mecanizado por electroerosión o electro-descarga. Mecanizado electroquímico. Mecanizado por láser. Mecanizado por chorro de agua. Corte por arco de plasma. Mecanizado por ultrasonidos. Fresado químico.

---

UNIDAD DIDÁCTICA 4.  
AUTOMATIZACIÓN Y GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.

Lección 11. CONTROL NUMÉRICO DE MÁQUINAS HERRAMIENTA.  
Introducción. Ventajas de la aplicación del CN en las máquinas herramienta. Información necesaria para la creación de un programa de CN. Programación manual de MHCN. Tipos de lenguaje de CN. Estructura de un programa en código ISO. Caracteres empleados. Funciones preparatorias (G\_\_). Funciones auxiliares (M\_\_). Interpretación de las principales funciones. Ejemplos. Programación automática en control numérico.

---

|   |  |
|---|--|
| <p>UNIDAD DIDÁCTICA 5.<br/>PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIALES EN ESTADO LÍQUIDO Y GRANULAR.</p> | <p>Lección 12. ASPECTOS GENERALES DEL CONFORMADO POR FUNDICIÓN DE METALES.<br/>Introducción. Etapas en el conformado por fundición. Nomenclatura de las principales partes del molde. Materiales empleados en el conformado por fundición. Flujo del fluido en el sistema de alimentación. Solidificación de los metales. Contracción de los metales. El rechupe. Procedimiento de cálculo del sistema distribución de colada. Consideraciones sobre diseño y defectos en piezas fundidas.</p> <p>Lección 13. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR FUNDICIÓN.<br/>Clasificación de los procesos de fundición. Moldeo en arena. Moldeo en cáscara. Moldeo en yeso. Moldeo en cerámica. Moldeo al CO<sub>2</sub>. Moldeo a la cera perdida<br/>Fundición en molde lleno. Moldeo Mercast. Moldeo en molde permanente. Fundición inyectada. Fundición centrífuga. Hornos empleados en fundición.</p> <p>Lección 14. METALURGIA DE POLVOS (PULVIMETALURGIA).<br/>Introducción. Fabricación de los polvos metálicos. Características y propiedades de los polvos metálicos. Dosificación y mezcla de polvos metálicos. Compactación. Sinterizado. Hornos de sinterización. Sinterizado por descarga disruptiva. Presinterizado. Operaciones posteriores. Consideraciones de diseño. Productos obtenibles por sinterización.</p> <p>Lección 15. CONFORMADO DE PLÁSTICOS.<br/>Introducción. Clasificación materiales poliméricos. Propiedades físicas de polímeros. Clasificación de los procesos. Moldeo por extrusión. Moldeo por inyección. Moldeo por compresión. Moldeo por transferencia. Moldeo rotacional. Termoconformado.</p> |
| <p>UNIDAD DIDÁCTICA 6.<br/>PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.</p>                                  | <p>Lección 16. PROCESOS DE SOLDADURA.<br/>Introducción a los procesos de soldadura. Soldadura con arco eléctrico. Soldadura por resistencia. Soldadura con oxígeno y gas combustible .Soldadura con temperatura de fusión de metal de aporte menor que la de los metales a unir.</p> <p>Lección 17. PROCESOS DE UNIÓN Y MONTAJE SIN SOLDADURA.<br/>Procesos de unión mediante adhesivos. Resistencia a la adhesión. Condiciones para el pegado. Diseño de uniones Tipos de adhesivos según origen y composición. Procesos de unión mecánica. Uniones mecánicas desmontables y permanentes.</p>   |
| <p>UNIDAD DIDÁCTICA 7.<br/>PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METALES.</p>        | <p>Lección 18. ASPECTOS GENERALES DEL CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA.<br/>Introducción. Curvas de esfuerzo-deformación. Expresiones de la deformación. Constancia del volumen. Modelos aproximados de la curva esfuerzo real-deformación natural. Estado de deformación plana. Procesos primarios y secundarios. Procesos de trabajo en caliente y en frío. Condiciones y control del proceso.</p> <p>Lección 19. PROCESOS DE LAMINACIÓN Y FORJA.<br/>Laminación: fundamentos; temperatura de laminación; equipos para la laminación en caliente; características, calidad y tolerancias de los productos laminados en caliente; laminación en frío. Forja: libre; en matriz de impresión; en prensa; por recalado; encabezamiento en frío; por laminación; en frío.</p> <p>Lección 20. EXTRUSIÓN, EMBUTICIÓN Y AFINES.<br/>Extrusión. Estirado de barras y tubos. Trefilado. Reducción de sección. Embutición. Repujado en torno. Piezas realizables por repujado: consideraciones de diseño. Conformación por estirado. Conformación con almohadillas de caucho y con líquido a presión. Conformación a gran potencia.</p> <p>Lección 21. CONFORMADO DE CHAPA METÁLICA.<br/>Curvado o doblado de chapas. Curvado con rodillos. Conformado con rodillos. Enderezado. Engatillado. Operaciones de corte de chapa.</p>   |

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Práctica 1.- Utilización de los aparatos convencionales de metrología. Medición de piezas utilizando pie de rey normal, de profundidades, micrómetro de exteriores e interiores. Empleo de reloj comparador. Comprobación de superficies planas. Uso de calibres pasa/no pasa, reglas, escuadras y calas patrón. Medición y comprobación de roscas. Realización de mediciones métricas y en unidades inglesas.

Práctica 2.- Mediciones indirectas. Comprobación de un cono utilizando rodillos y un pie de rey, medición de una cola de milano utilizando rodillos, medición de los ángulos de una doble cola de milano y mediciones utilizando una regla de senos. Mediciones directas con goniómetro. Comprobación de roscas.

Práctica 3.- Máquina de medición por coordenadas. Selección sistema de coordenadas. Comprobación de medidas en pieza, utilizando una máquina de medir por coordenadas. Verificación de tolerancias, forma y posición.

Práctica 4.- Fabricación con máquinas herramientas convencionales. Fabricación de una pieza empleando el torno, la fresadora y el taladro convencionales, definiendo las operaciones básicas y realizándolas sobre la máquina.

Práctica 5, 6 y 7.- Iniciación al control numérico aplicado al torno y a la fresadora. Realización de un programa en CNC utilizando un simulador, con las órdenes principales y más sencillas. Programación y mecanizado de piezas tanto en el torno como en la fresadora del aula taller.

Práctica 8.- Soldadura. Conocimiento de diferentes equipos de soldadura eléctrica. Soldeo de diferentes materiales empleado las técnicas de electrodo revestido, TIG y MIG.

Practica 9.- Prueba práctica puntuable sobre control numérico.

| <b>Planificación</b>          |                |                      |               |
|-------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                               | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Lección magistral             | 32.5           | 0                    | 32.5          |
| Prácticas de laboratorio      | 18             | 0                    | 18            |
| Examen de preguntas objetivas | 0              | 2                    | 2             |
| Práctica de laboratorio       | 0              | 50                   | 50            |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

| <b>Metodologías</b>      |  |
|--------------------------|--|
|                          | Descripción  |
| Lección magistral        | Las clases teóricas se realizarán combinando las explicaciones de pizarra con el empleo de vídeos y presentaciones de ordenador. La finalidad de estas es complementar el contenido de los apuntes, interpretando los conceptos en estos expuestos mediante la muestra de ejemplos y la realización de ejercicios.                                   |
| Prácticas de laboratorio | Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en 9 sesiones de 2 horas, salvo los alumnos del curso puente que realizarán las prácticas en las 6 sesiones que contempla su horario particular, en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de instrumentos y máquinas, combinándose con las simulaciones por ordenador. |

| <b>Atención personalizada</b> |             |
|-------------------------------|-------------|
| Metodologías                  | Descripción |
| Lección magistral             |             |
| Prácticas de laboratorio      |             |
| Pruebas                       | Descripción |
| Examen de preguntas objetivas |             |
| Práctica de laboratorio       |             |

| <b>Evaluación</b>             |   |                                     |
|-------------------------------|---|-------------------------------------|
|                               | Descripción   | Calificación Competencias Evaluadas |
| Examen de preguntas objetivas | <p>Prueba tipo A (para todos los alumnos -60% nota final-)</p> <p>El carácter de esta prueba es escrita y presencial, es obligatoria para todos los alumnos, con o sin evaluación continua. Estará compuesta por 20 preguntas tipo test sobre los contenidos teóricos y prácticos. La valoración de la prueba tipo test se realizará en una escala de 6 puntos, lo que representa el 60% de la nota total, siendo necesario obtener al menos 2 puntos, para que junto con las pruebas prácticas se pueda obtener al menos 5 puntos y superar la materia. La nota de este test se obtendrá sumando 0,3 puntos por cada cuestión correctamente contestada y se restarán 0,1 puntos si la cuestión es resuelta de forma incorrecta. Las cuestiones en blanco no puntúan.</p>   | 60                                  |
| Práctica de laboratorio       | <p>Pruebas tipo B (evaluación continua -30% nota final-):</p> <p>Dos pruebas a realizar en el horario de clase:</p> <p>1º prueba: consiste en 5 preguntas sobre la materia impartida hasta el momento. Cada pregunta correcta valdrá 0,3 puntos y las incorrectas restarán 0,1 puntos. Las cuestiones en blanco no puntúan.</p> <p>2º prueba: prueba práctica de realización de un programa de control numérico. Cada prueba valdrá el 15% de la nota final.</p> <p>Prueba tipo C (evaluación continua -10% nota final-):</p> <p>Una prueba escrita o trabajo a proponer por el profesor a lo largo del cuatrimestre. Esta prueba se valorará con un máximo de 1 punto, el 10% de la nota final. Las notas de las pruebas A, B y C se sumarán, para poder obtener al menos 5 puntos y superar la materia.</p> <p>Prueba tipo D (renuncia a la evaluación continua -40% nota final-):</p> <p>Resolución de varios problemas prácticos, cuyo valor será el 40% de la nota final, es decir como máximo 4 puntos. Es necesario obtener un mínimo de 1 punto en esta prueba para que la calificación se pueda sumar a la de la prueba tipo A, en la que se necesita un mínimo de 2 puntos, y poder obtener al menos 5 puntos para superar la materia. Esta prueba tipo D, la realizarán exclusivamente los alumnos a los que se les haya concedido la renuncia a la evaluación continua, y se realizará el mismo día que se realice la prueba tipo A obligatoria, después de que esta haya finalizado.</p> | 40                                  |

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### **APROBADO**

#### **Alumnos calificados mediante evaluación continua:**

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando la puntuación de las pruebas tipos 'A', 'B' y 'C', siendo necesario obtener al menos 2 puntos en la prueba tipo 'A'.

Todos los alumnos en principio deberán seguir el procedimiento de evaluación continua, salvo aquellos que expresamente renuncien en el plazo y forma que marque la escuela.

#### **Alumnos calificados con renuncia concedida a la evaluación continua:**

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando la puntuación de las pruebas tipos 'A' y 'D', siendo necesario obtener al menos 2 puntos en la prueba tipo A y 1 punto mínimo en la prueba tipo D.

#### **ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS**

---

La asistencia a clases teóricas y prácticas no es obligatoria, pero será siempre materia de examen lo que en ellas se imparte.

---

### **REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA**

---

La realización de estas pruebas tipos 'B' y 'C' no es obligatoria, pero de no realizarse se perderán hasta 4 puntos que es valor total de estas pruebas.

De realizarse estas pruebas y no superar el aprobado de la materia, su valor no se guarda de un curso para otro .

---

### **CONVOCATORIA DE 2º EDICIÓN**

---

#### **Alumnos con evaluación continua, calificación en la convocatoria de 2º edición:**

Esta segunda edición de la convocatoria ordinaria se calificará de la siguiente manera:

- Mediante la realización de la prueba obligatoria tipo 'A'.

- Se conservan las calificaciones de las dos pruebas tipo 'B' en esta 2ª oportunidad, pero se podrá, si se desea, mejorar esta calificación, mediante la realización de unas nuevas pruebas tipo 'B' al finalizar la prueba tipo 'A'.

- Se mantendrá la puntuación alcanzada en la prueba tipo 'C', pero se podrá mejorar esta nota si se desea mediante una prueba escrita o trabajo a proponer por el profesor, a entregar en la fecha que se publique, antes del día de la convocatoria de esta segunda edición.

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando las tres anteriores pruebas y cumpliendo iguales mínimos que en la 1ª edición.

Las notas de las pruebas de evaluación continua, correspondientes al 40% de la calificación final, no se conservará de un curso para otro.

#### **Alumnos sin evaluación continua, calificación en la convocatoria de 2º edición:**

Los alumnos que no realicen evaluación continua, debido a que el centro les ha aceptado la renuncia, siempre deberán realizar en todas la convocatorias la prueba tipo 'A' (por valor de 6 puntos) y la prueba tipo 'D' (por valor de 4 puntos), en los términos especificados en los anteriores apartados.

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando las dos anteriores pruebas.

---

### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:**

---

Esta prueba será igual para todos los alumnos y consistirá en una prueba tipo 'A' (por valor de 6 puntos) y una prueba tipo 'D' (por valor de 4 puntos), en los términos especificados en los anteriores apartados.

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando las dos anteriores pruebas, cumpliendo iguales mínimos que en las convocatorias ordinarias.

---

### **COMPROMISO ÉTICO:**

---

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado, libre de fraude. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados) 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).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

### **Bibliografía Complementaria**

Dieguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E.; **Fundamentos de fabricación mecánica,**

Alting, L., **Procesos para ingeniería de manufactura,**

De Garmo; Black; Kohser, **Materiales y procesos de fabricación,**

Kalpakjian, Serope, **Manufactura, ingeniería y tecnología,**

Lasheras, J.M., **Tecnología mecánica y metrotecnia,**

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G350V01305

---

## **Otros comentarios**

Requisitos: Para matricularse de esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso al que está emplazada esta materia.

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

---

## **Plan de Contingencias**

### **Descripción**

Los contenidos y los resultados de aprendizaje no deberán ser modificados para poder garantizar el recogido en las memorias de la titulación. Debe tratarse de ajustar los materiales, tutorías y las metodologías docentes para tratar de conseguir estos resultados. Se trata de un aspecto de grande importancia para la superación de los procesos de acreditación a que están sometidas las diferentes titulaciones. Y decir, el plan de contingencia debe basarse en un desarrollo de la materia, adaptando las metodologías y los materiales, en la búsqueda del cumplimiento de los resultados de aprendizaje de todo el alumnado.

Las metodologías docentes se impartirán, de ser necesario, adecuándolas a los medios telemáticos que se pongan a disposición del profesorado, además de la documentación facilitada a través de FAITIC y otras plataformas, correo electrónico, etc.

Cuando no sea posible a docencia presencial, en la medida del posible, se primará la impartición de los contenidos teóricos por medios telemáticos así como aquellos contenidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, y otros, que puedan ser virtualizados o desarrollados por el alumnado de manera guiada, intentado mantener la presencialidad para las prácticas experimentales de laboratorio, siempre que los grupos cumplan con la normativa establecida en el momento por las autoridades pertinentes en materia sanitaria y de seguridad. En el caso de no poder ser impartida de forma presencial, aquellos contenidos no virtualizables se impartirán o suplirán por otros (trabajo autónomo guiado, etc.) que permitan conseguir igualmente las competencias asociados a ellos. Las tutorías podrán desarrollarse indistintamente de forma presencial (siempre que sea posible garantizar las medidas sanitarias) o telemáticas (e-mail y otros) respetando o adaptando los horarios de tutorías previstos. Además, se hará una adecuación metodológica al alumnado de riesgo, facilitándole información específica adicional, de acreditarse que no puede tener acceso a los contenidos impartidos de forma convencional.

Información adicional sobre la evaluación: se mantendrán aquellas pruebas que ya se vienen realizando de forma telemática y, en la medida del posible, se mantendrán las pruebas presenciales adecuándolas a la normativa sanitaria vigente. Las pruebas se desarrollarán de forma presencial salvo Resolución Rectoral que indique que se deben hacer de forma no presencial, realizándose diera manera a través de las distintas herramientas puestas a disposición del profesorado. Aquellas pruebas no realizables de forma telemática se suplirán por otros (entregas de trabajo autónomo guiado, etc.)

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas   |          |       |              |
| Código              | V12G770V01203  |          |       |              |
| Titulación          | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6  | OB       | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición  | Ingeniería eléctrica   |          |       |              |
| Departamento        | Ingeniería eléctrica   |          |       |              |
| Coordinador/a       | González Estévez, Emilio José Antonio  |          |       |              |
| Profesorado         | González Estévez, Emilio José Antonio<br>Míguez García, Edelmiro   |          |       |              |
| Correo-e            | emilio@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |          |       |              |
| Descripción general | Los objetivos que se persiguen en esta asignatura son: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción y análisis de los elementos de los circuitos eléctricos.</li> <li>- Resolución de circuitos en régimen estacionario sinusoidal.</li> <li>- Análisis sistemático de circuitos eléctricos.</li> <li>- Conceptos de potencia y energía así como su determinación.</li> <li>- Análisis de circuitos a partir de teoremas.</li> <li>- Fenómenos en los que se basa la conversión electromagnética de energía.</li> <li>- Aspectos generales comunes y tecnológicos de las máquinas eléctricas.</li> </ul> |          |       |              |

**Competencias**

|        |
|--------|
| Código |
|--------|

**Resultados de aprendizaje**

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Resultados de aprendizaje | Competencias |
|---------------------------|--------------|

**Contenidos**

|  |   |
|--|---|
| Tema   |   |
| TEMA 1. INTRODUCCIÓN Y AXIOMAS                                       | 1.1 Magnitudes y unidades.<br>1.2 Referencias de polaridad.<br>1.3 Concepto de circuito eléctrico.<br>1.4 Axiomas de Kirchoff.  |
| TEMA 2. ANÁLISIS DE CIRCUITOS LINEALES RESISTIVOS                    | 2.1 Elementos ideales: definición, representación y modelo matemático.<br>2.2 Modelos de fuentes reales.<br>2.3 Dipolos equivalentes: conversión de fuentes.<br>2.4 Asociación de resistencias: concepto de divisor de tensión y divisor de intensidad.<br>2.5 Asociación de fuentes y resistencias.<br>2.6 Conceptos topológicos: nudo, rama, lazo y malla.<br>2.7 Número y elección de ecuaciones circulares y nodales linealmente independientes.<br>2.8 Análisis por mallas y nudos de circuitos con resistencias.<br>2.9 Transformaciones topológicas.<br>2.10 Potencia y energía en resistencias, fuentes ideales y fuentes reales.<br>2.11 Teoremas fundamentales. |
| TEMA 3. ANÁLISIS DE CIRCUITOS CON ELEMENTOS ALMACENADORES DE ENERGÍA | 3.1 Condensador ideal: definición, representación y modelo matemático.<br>3.2 Circuitos magnéticos: unidades, flujo magnético, fuerza magnetomotriz y reluctancia.<br>3.3 Bobina ideal: definición, representación y modelo matemático.<br>3.4 Asociación serie y paralelo de bobinas y condensadores.<br>3.5 Circuitos con elementos almacenadores de energía. Circuitos RL, RC y RLC.   |

TEMA 4. ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN RÉGIMEN ESTACIONARIO SINUSOIDAL

- 4.1 Formas de onda periódicas y valores asociados: onda sinusoidal.
- 4.2 Determinación del régimen estacionario sinusoidal por el método simbólico.
- 4.3 Respuesta de los elementos pasivos básicos antes excitaciones sinusoidales: concepto de impedancia y admitancia compleja.
- 4.4 Ley de Ohm y axiomas de Kirchhoff en régimen estacionario sinusoidal.
- 4.5 Asociación de elementos.
- 4.6 Análisis por nudos y por mallas de circuitos en régimen estacionario sinusoidal.
- 4.7 Potencia y energía en régimen estacionario sinusoidal. Potencia instantánea, potencia media o activa y energía en los elementos pasivos: bobinas, condensadores, resistencias e impedancias complejas.
- 4.8 Potencia y energía en los dipolos. Potencia aparente, potencia reactiva y potencia compleja.
- 4.9 Teorema de conservación de la potencia compleja (teorema de Boucherot).
- 4.10 El factor de potencia y su importancia en los sistemas eléctricos. Corrección del factor de potencia.
- 4.11 Medida de la potencia activa y reactiva: watímetros y varímetros.
- 4.12 Teoremas fundamentales en régimen estacionario sinusoidal.

TEMA 5: ACOPLAMIENTOS MAGNÉTICOS

- 5.1 Bobinas acopladas magnéticamente: definiciones, ecuaciones de flujos, inductancias propias y mutuas. Representaciones y modelos matemáticos.
- 5.2 Análisis por mallas de circuitos de corriente alterna con bobinas acopladas.

TEMA 6: SISTEMAS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS

- 6.1 Introducción. Sistema trifásico de tensiones. Secuencia de fases.
- 6.2 Generadores y cargas trifásicas: conexiones estrella y triángulo. Tensiones e intensidades.
- 6.3 Transformaciones equivalentes estrella-triángulo.
- 6.4 Análisis de sistemas trifásicos equilibrados. Circuito monofásico equivalente.
- 6.5 Potencia en sistemas trifásicos equilibrados. Compensación del factor de potencia.

TEMA 7. MÁQUINAS ELÉCTRICAS

- 7.1 Transformadores y autotransformadores.
- 7.2 Máquinas eléctricas rotativas: máquina síncrona, máquina asíncrona y máquinas de corriente continua.

PRÁCTICAS

- 1. Utilización de equipos de laboratorio.
- 2. Medidas en circuitos resistivos.
- 3. Introducción al análisis y simulación de circuitos mediante Matlab.
- 4. Determinación de un modelo lineal de una bobina real con núcleo de aire. Bobina real con núcleo de hierro. Ciclo de histéresis magnética.
- 5. Simulación de régimen transitorio mediante Matlab.
- 6. Medidas de potencia activa y reactiva en sistemas monofásicos. Compensación del factor de potencia.

**Planificación**

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Prácticas de laboratorio                             | 20             | 10                   | 30            |
| Resolución de problemas                              | 10             | 10                   | 20            |
| Resolución de problemas de forma autónoma            | 0              | 20                   | 20            |
| Lección magistral                                    | 22             | 44                   | 66            |
| Examen de preguntas de desarrollo                    | 4              | 0                    | 4             |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | 0              | 10                   | 10            |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

|   | Descripción  |
|---|--|
| Prácticas de laboratorio                  | Se realizarán montajes prácticos correspondientes a los conocimientos adquiridos en las clases de teoría, o bien se verán en el laboratorio aspectos complementarios no tratados en las clases teóricas. |
| Resolución de problemas                   | Se resolverán problemas y ejercicios tipo en las clases de grupos grandes y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.  |
| Resolución de problemas de forma autónoma | El alumno deberá resolver por su cuenta una serie de ejercicios y cuestiones de la materia propuesta por el profesor.  |

Lección magistral El profesor expondrá en las clases de grupos grandes los contenidos de la materia.

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción  |
|--------------------------|--|
| Resolución de problemas  | En los horarios de tutorías el profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. |
| Prácticas de laboratorio | En los horarios de tutorías el profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. |

### Evaluación

|  | Descripción   | Calificación | Competencias Evaluadas |
|--|---|--------------|------------------------|
| Examen de preguntas de desarrollo                    | Se realizará un "examen final escrito" que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura,  | 80           |                        |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | Se valorará positivamente la realización de una memoria de cada una de las prácticas de laboratorio que incluirá: objetivos, procedimiento seguido, materiales empleados, resultados obtenidos e interpretación de los mismos. La realización de las practicas y presentación de las memorias, forman parte del proceso de evaluación continua del alumno. No obstante los alumnos que no hayan realizado las mismas, a lo largo del curso, o deseen mejorar la nota obtenida, podrán optar a realizar un examen escrito adicional con preguntas relativas al desarrollo de las prácticas y a los contenidos docentes explicados durante las mismas. La valoración de este examen es del 20% de la nota final, de igual forma que la evaluación continua. | 20           |                        |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para la segunda oportunidad de Junio-Julio se conserva la calificación en la evaluación continua obtenida durante el propio curso, sin perjuicio de que, al igual que en la primera oportunidad de Diciembre - Enero, pueda ser superada por la realización del examen escrito adicional que se proponga a ese efecto.

Cada nueva matrícula en la asignatura supone una puesta a cero de las calificaciones en las actividades de evaluación continua obtenida en cursos anteriores.

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, por ejemplo) 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).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el actual curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Profesor responsable de grupo:

Grupos:

A1 (teoria): EDELMIRO MIGUEZ GARCÍA

A1 (practicass): EMILIO GONZÁLEZ ESTÉVEZ

A2 (teoria y practicas): EMILIO GONZÁLEZ ESTÉVEZ

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

A. Bruce Carson, **Teoría de Circuitos**, Thomson Editores, S.A.,

A. Pastor, J. Ortega, V. Parra y A. Pérez, **Circuitos Eléctricos**, Universidad Nacional de Educación a Distancia.,

Suarez Creo, J. y Miranda Blanco, B.N., **Máquinas Eléctricas. Funcionamiento en régimen permanente**, 4ª Edición. Editorial Tórculo.,

Jesus Fraile Mora, **Circuitos eléctricos**, Pearson,

E. González, C. Garrido y J. Cidrás, **Ejercicios resueltos de circuitos eléctricos.**, Editorial Tórculo,

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendaciones

### Otros comentarios

Es muy recomendable que los alumnos tengan conocimientos suficientes del algebra de los numeros complejos, algebra

lineal, ecuaciones diferenciales lineales y haber cursado las asignaturas de Física de primer curso.

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está situada esta materia.

---

## Plan de Contingencias

---

### Descripción

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la COVID- 19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera mas ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DE Las METODOLOGÍAS ===

En el caso de docencia no presencial o no totalmente presencial, la impartición de la teoría se hará a través de videoconferencia, empleando, como vía principal de comunicación, durante las mismas, la plataforma Campus Remoto. Las metodologías docentes se adecuarán a los medios telemáticos comentados, empleando las cámaras, el chat y la presentación de documentos para la idónea interlocución con los alumnos. La documentación empleada y otra complementaria se pondrá a disposición del alumnado a través de faitic. Se resolverán dudas sencillas a través del correo electrónico.

\* Metodologías docentes que se mantienen

Ver más arriba.

\* Metodologías docentes que se modifican

Ver más arriba.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

En el caso de las tutorías habrá tres posibilidades. Para dudas sencillas se empleará el correo electrónico. En el caso de dudas de mayor envergadura se podrá recurrir a las videoconferencias a través de campus remoto y, en caso de que estas opciones no se consideraran válidas, se desarrollarán de manera presencial, siempre que sea posible garantizar las medidas sanitarias.

\* Modificaciones (se proceder) de los contenidos a impartir

No procede

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaje

No procede

\* Otras modificaciones

Respeto a las prácticas, podrán realizarse de manera no presencial empleando los mismos medios que para la docencia teórica, además de utilizar aplicaciones de circuitos eléctricos, fácilmente descargables y manejables para el alumnado. También se empleará, de ser necesario y como complemento a las prácticas, algún video del laboratorio.

=== ADAPTACIÓN DE La EVALUACIÓN ===

El único cambio en caso de que no se pudiera realizar la el examen final de manera presencial, sería que este se realizaría empleando el Campus remoto, faitic y/u otras plataformas puestas a disposición del profesorado.

En caso de que las prácticas no se realicen de manera presencial, la evaluación de las mismas no sufriría cambios, salvo el procedimiento de entrega, que sería a través de alguna de las plataformas puestas a disposición del profesorado.

\* Pruebas ya realizadas

No procede

\* Pruebas pendientes que se mantienen

No procede.

\* Pruebas que se modifican

No procede.

\* Nuevas pruebas

No procede.

\* Información adicional

Se mantienen los criterios de evaluación adecuando la realización de las pruebas, en el caso de ser necesario y por indicación en Resolución Rectoral, a los medios telemáticos puestas a disposición del profesorado.

En general, este plan de contingencias se aplicarán solamente de ser necesario y, en el caso de ser posible, únicamente se tendrán en cuenta los cambios imprescindibles, dejando el resto de circunstancias sin afectación.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Teoría de máquinas y mecanismos**

|                     |   |                |            |                    |
|---------------------|---|----------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Teoría de máquinas y mecanismos   |                |            |                    |
| Código              | V12G770V01204   |                |            |                    |
| Titulación          | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática  |                |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>6  | Carácter<br>OB | Curso<br>2 | Cuatrimestre<br>1c |
| Lengua Impartición  | Castellano  |                |            |                    |
| Departamento        | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos  |                |            |                    |
| Coordinador/a       | Peláez Lourido, Gerardo<br>López Campos, José Ángel   |                |            |                    |
| Profesorado         | Fernández Álvarez, José Manuel<br>López Campos, José Ángel<br>Peláez Lourido, Gerardo   |                |            |                    |
| Correo-e            | joseangelopecampos@gmail.com<br>gpelaez@uvigo.es  |                |            |                    |
| Web                 | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |                |            |                    |
| Descripción general | Esta asignatura proporcionará al alumno conocimientos de los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en el campo de la ingeniería Mecánica. Le aportará conocimientos sobre los conceptos más importantes relacionados con la teoría máquinas y mecanismos. Conocerá y aplicará las técnicas de análisis cinemático y dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas y analítica, como mediante la utilización eficaz de software de simulación. Asimismo servirá de introducción a aspectos sobre maquinaria que abordará en asignaturas de cursos posteriores de la Titulación. |                |            |                    |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje

Competencias

**Contenidos**

Tema

|  |   |
|--|---|
| Introducción a la Teoría de máquinas y mecanismos. | Introducción.<br>Definición de máquina, mecanismo y cadena cinemática.<br>Miembros y pares cinemáticos.<br>Clasificación.<br>Esquemmatización, modelización y simbología.<br>Movilidad.<br>Grados de libertad.<br>Síntesis de mecanismos. |
| Análisis geométrico de mecanismos.                 | Introducción.<br>Métodos de cálculo de la posición.<br>Ecuaciones de cierre de circuito.  |
| Análisis cinemático de mecanismos.                 | Fundamentos.<br>Métodos gráficos.<br>Métodos analíticos.<br>Métodos matriciales.  |
| Análisis estático de mecanismos.                   | Fundamentos.<br>Reducción de fuerzas.<br>Método de los trabajos/potencias virtuales.  |
| Análisis dinámico de mecanismos.                   | Fundamentos.<br>Dinámica general de máquinas.<br>Trabajo y potencia en máquinas.<br>Dinámica del equilibrado.   |
| Mecanismos de Leva.                                | Fundamentos generales.<br>Levas Planas.<br>Síntesis de levas.   |

Mecanismos de transmisión.

Fundamentos.  
Mecanismo de engranajes.  
Otros mecanismos.

## Planificación

|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                 | 23             | 19.5                 | 42.5          |
| Resolución de problemas           | 9.5            | 30                   | 39.5          |
| Prácticas de laboratorio          | 18             | 47                   | 65            |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3              | 0                    | 3             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

|                          | Descripción  |
|--------------------------|--|
| Lección magistral        | Clase magistral en la que exponen los contenidos teóricos.                     |
| Resolución de problemas  | Resolución de problemas utilizando los conceptos teóricos presentados en aula. |
| Prácticas de laboratorio | Realización de tareas prácticas en laboratorio docente o aula informática      |

## Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción |
|--------------------------|-------------|
| Lección magistral        | .           |
| Resolución de problemas  | .           |
| Prácticas de laboratorio | .           |

## Evaluación

|                                   | Descripción  | Calificación | Competencias Evaluadas |
|-----------------------------------|--|--------------|------------------------|
| Examen de preguntas de desarrollo | Examen final/parciales enfocados a los contenidos correspondientes impartidos durante las clases de aula y laboratorio | 100          |                        |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación continua de la materia, por un 40% de la calificación, constará de un examen parcial, liberatorio. En el final, se podrá optar por ir a por el total o solo a por la parte restante.

\* Se empleará un sistema de calificación numérica de 0 a 10 puntos según la legislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE de 18 de septiembre).

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 cualificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula del examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la cualificación global será de suspenso (0.0).

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Calero Pérez, R. y Carta González, J.A., **Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros**, McGraw-Hill,  
Hernández Battez, Antolín E.; Tucho Navarro, Ricardo; Vijande Díaz, Ricardo; Cadenas Fernández, Modesto, **Problemas resueltos de Teoría de Máquinas**, Textos Universitarios ediuno,  
Nikraves, Parviz E., **Planar Multibody Dynamics: Formulation, Programming and Applications**, CRC Press,

### Bibliografía Complementaria

García Prada, J.C. Castejón, C., Rubio, H., **Problemas resueltos de Teoría de Máquinas y mecanismos**, THOMSON,  
Munir Khamashta, **Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos**, UPC,  
Munir Khamashta, **Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos**, UPC,  
Cardona, S. y Clos D., **Teoría de Máquinas.**, UPC,

Shigley, J.E.; Uicker J.J. Jr., **Teoría de Máquinas y Mecanismos**, McGraw-Hill,  
Hernández A, **Cinemática de mecanismos: Análisis y diseño**, SÍNTESIS,  
Lamadrid Martínez, A.; Corral Sáiz, A., **Cinemática y Dinámica de Máquinas**, E.T.S.I.I.T,  
Mabie, Reinholtz, **Mecanismos y dinámica de maquinaria**, Limusa-wiley,  
Nieto, j., **Síntesis de Mecanismos**, AC,  
Erdman, A.G.; Sandor, G.N., **Diseño de Mecanismos Análisis y síntesis**, PRENTICE HALL,  
Simon A.; Bataller A; Guerra .J.; Ortiz, A.; Cabrera, J.A., **Fundamentos de teoría de Máquinas**, BELLISCO,  
Kozhevnikov SN, **Mecanismos**, Gustavo Gili,

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Robótica industrial/V12G330V01702

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Física: Física I/V12G380V01102

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

#### **Otros comentarios**

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias del primer curso.

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

---

### **Plan de Contingencias**

#### **Descripción**

Se mantienen los contenidos y los criterios de evaluación, adecuándose las metodologías y la tipología de pruebas a los medios telemáticos que se pongan a disposición, en caso de ser necesario.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Termodinámica y transmisión de calor**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura         | Termodinámica y transmisión de calor  |          |       |              |
| Código             | V12G770V01205   |          |       |              |
| Titulación         | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática                      |          |       |              |
| Descriptores       | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                    | 6   | OB       | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición | Castellano  |          |       |              |
| Departamento       | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Román Espiñeira, Miguel Ángel<br>Dopazo Sánchez, José Alberto   |          |       |              |
| Profesorado        | Dopazo Sánchez, José Alberto<br>Giraldez Leirado, Alejandro<br>Lopez Mera, David<br>Román Espiñeira, Miguel Ángel |          |       |              |
| Correo-e           | maroman@uvigo.es<br>jdopazo@uvigo.es  |          |       |              |

**Web**

**Descripción general** En la práctica totalidad de los procesos industriales se requiere la aplicación de los Principios de la Termodinámica y de la Transferencia de Calor. El conocimiento de éstos principios es básico en Ingeniería Térmica. Por ejemplo, para la realización de un análisis energético (con determinación del rendimiento energético y exergético) de sistemas de potencia para la generación de electricidad (ciclo combinado con turbina de vapor y de gas), un ciclo de potencia mecánica, un ciclo en bomba de calor, etc. El conocimiento de si un proceso termodinámico puede ocurrir o no en la realidad es imprescindible para el diseño de nuevos procesos, así como el conocimiento de las máximas prestaciones que se pueden obtener en los diferentes dispositivos que componen una instalación energética, y cuáles son las causas que imposibilitan obtener esas máximas prestaciones. Además, el estudio de las propiedades termodinámicas de los fluidos de trabajo que circulan por los dispositivos, agua, aire, refrigerantes, gases y mezcla de gases, es indispensable para analizar el comportamiento de los sistemas térmicos. Asimismo, el estudio del procedimiento a seguir para el análisis energético de instalaciones energéticas de sistemas de refrigeración, acondicionamiento de aire y en procesos de combustión es de gran interés.

Por otro lado, es interesante para el alumno conocer los mecanismos por los cuales se produce la transferencia de la energía, principalmente debido a una diferencia de temperaturas, centrándose en determinar la manera y la velocidad a la que se produce ese intercambio de energía. En este sentido se presentan los tres modos de transferencia de calor y los modelos matemáticos que permiten calcular las velocidades de transferencia de calor. Así se pretende que los alumnos sean capaces de plantear y resolver problemas ingenieriles de transferencia de calor mediante el uso de ecuaciones algebraicas. También se pretende que los alumnos conozcan otros métodos matemáticamente más complejos de resolución de problemas de transferencia de calor y sepan dónde encontrarlos y cómo usarlos en caso de necesitarlos.

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje

Competencias

**Contenidos**

Tema

REVISIÓN DEL PRIMER Y SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

PROPIEDADES DE SUSTANCIAS PURAS: MANEJO DE TABLAS Y DIAGRAMAS

ANÁLISIS DE SISTEMAS ABIERTOS SEGÚN LA PRIMERA Y SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

APLICACIONES DE LA INGENIERÍA  
 TERMODINÁMICA: CICLOS DE POTENCIA Y CICLOS  
 DE REFRIGERACIÓN

CONCEPTOS Y PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE  
 LA TRANSMISIÓN DE CALOR

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN.  
 CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN PERMANENTE  
 UNIDIRECCIONAL

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN:  
 FUNDAMENTOS Y CORRELACIONES DE  
 CONVECCIÓN

TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN:  
 PRINCIPIOS GENERALES. RADIACIÓN TÉRMICA

APLICACIONES INDUSTRIALES:  
 INTERCAMBIADORES DE CALOR

### Planificación

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                         | 32.5           | 65                   | 97.5          |
| Prácticas de laboratorio                  | 6              | 0                    | 6             |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0              | 18.5                 | 18.5          |
| Resolución de problemas                   | 12             | 12                   | 24            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 0              | 3                    | 3             |
| Examen de preguntas objetivas             | 1              | 0                    | 1             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

|   | Descripción  |
|---|--|
| Lección magistral                         | Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio, donde se procurará la máxima participación del alumno, a través de su implicación directa en el planteamiento de cuestiones y/o problemas,  |
| Prácticas de laboratorio                  | Experimentación de procesos reales en laboratorio y que complementan los contenidos que se imparten en la materia  |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno llevará a cabo mediante la consulta de la bibliografía   |
| Resolución de problemas                   | Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno realizará en aula y/o laboratorio. Se resolverán problemas de carácter "tipo" y/o ejemplos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados. |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción   |
|--------------------------|---|
| Lección magistral        | Planteamiento de dudas en horario de tutorías. El alumno planteará, durante el horario dedicado a las tutorías, las dudas concernientes a los contenidos que se desarrollan en la materia, y/o ejercicios o problemas que se planteen relativos a la aplicación de los contenidos |
| Prácticas de laboratorio | Planteamiento de dudas en horario de prácticas. El alumno planteará, durante el horario dedicado a las prácticas, las dudas relativas a los conceptos y desarrollo de las citadas prácticas   |
| Resolución de problemas  | Planteamiento de dudas en horario de tutorías. El alumno planteará, durante el horario dedicado a las tutorías, las dudas concernientes a los contenidos que se desarrollan en la materia, y/o ejercicios o problemas que se planteen relativos a la aplicación de los contenidos |

### Evaluación

| Descripción | Calificación | Competencias Evaluadas |
|-------------|--------------|------------------------|
|             |              |                        |

|  |  |    |
|--|--|----|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Examen final escrito consistente en la resolución de problemas de respuesta extensa, o ejercicios y/o cuestiones teóricas, relativos a los contenidos de la materia desarrollada y en tiempo/condiciones establecido/as por el profesor  | 80 |
|  | Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar, justificar y presentar los conocimientos que tienen sobre los contenidos de la materia en respuestas argumentadas.   |    |
|  | Este examen se llevará a cabo en las fechas fijadas por la organización docente del centro   |    |
|  | Resultados de aprendizaje: Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada y la transmisión de calor, argumentando las soluciones propuestas   |    |
| Examen de preguntas objetivas          | A lo largo del cuatrimestre se realizarán varias pruebas de seguimiento.<br>La nota correspondiente a las diferentes pruebas de seguimiento estará basada en pruebas escritas de respuesta corta, incluida la prueba tipo Test.<br>Esta nota se corresponderá con la denominación de Evaluación Continua | 20 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La asignatura puede ser superada a través de dos modalidades:

#### **A) Modalidad de seguimiento por Evaluación Continua.**

La calificación final (CF) del alumno se determinará sumando los puntos obtenidos en el examen final (EF) y los obtenidos por evaluación continua (EC)

Cada matrícula en la asignatura, en el curso, supone la puesta a cero de las calificaciones en las actividades de evaluación continua obtenida en cursos anteriores

Según la Normativa de Evaluación Continua, los alumnos sujetos a Evaluación Continua que se presenten a alguna actividad evaluable recogida en la Guía Docente de la asignatura, serán considerados como "presentados" y se les tendrá en cuenta para la calificación final

Para la realización de las pruebas consideradas como Evaluación Continua no se permitirá ninguna clase de formulario o similar, ni calculadora. Estas pruebas de seguimiento podrán ser realizadas en las horas presenciales de docencia (durante las sesiones en aula y/o sesiones de problemas y/o laboratorio) a lo largo del curso, y en consecuencia, en cualquier momento y sin previo aviso.

La calificación de las pruebas consideradas como Evaluación Continua tendrán una validez en las dos ediciones del curso actual.

**B) Modalidad de renuncia a la Evaluación Continua.** Aquellos alumnos que obtengan oficialmente la renuncia a la evaluación continua, utilizando los cauces previstos por la escuela, serán evaluados, en las fechas oficiales fijadas por el centro de las dos convocatorias/ediciones, mismo día y hora, mediante una evaluación específica. Esta evaluación específica tendrá en cuenta todos los contenidos impartidos en la asignatura (teoría, problemas y prácticas de laboratorio), y supondrá el 100% de la nota máxima. Constará de dos partes:

- 1.-Prueba escrita (EF), con un peso del 80% sobre la calificación final, idéntica al examen final de los demás alumnos que siguen la modalidad de evaluación continua
- 2.-Una prueba específica (EC), con un peso de un 20% sobre la calificación final. Esta prueba específica incluirá tanto los contenidos impartidos en las sesiones de teoría como de las sesiones prácticas de laboratorio. No se permitirá ninguna clase de formulario o similar, ni calculadora en estas pruebas. Cualquier evidencia de este tipo de prueba se considerará evaluable y no se permitirá su repetición.

Los criterios de calificación que, a continuación, se detallan se aplican a ambas modalidades de superación de la asignatura

#### **Crterios de calificación.**

No se exigirá una nota mínima en el examen final para sumar la correspondiente nota de evaluación continua. En cualquier caso es necesario obtener una calificación final igual o superior a 5 puntos para aprobar la materia

En las soluciones propuestas en el examen final el alumnado deberá justificar o argumentar todos los resultados que se propongan. Se tendrán en cuenta el desarrollo explicativo empleado para llegar a la solución propuesta y no se dará ningún resultado por [ ]sobrentendido[ ].

En *primera edición* de la convocatoria ordinaria la calificación del alumnado (CF) se calculará teniendo en cuenta el criterio:

$$CF = 0.2 \cdot EC + 0.8 \cdot EF$$

En *segunda edición* de la convocatoria ordinaria la calificación del alumnado (CF) se calculará siguiendo el criterio:

$$CF = \text{máximo}(N1, N2) \text{ siendo, } N1 = 0.2 \cdot EC + 0.8 \cdot EF \quad N2 = EF$$

Para la segunda edición se mantiene la puntuación alcanzada en la Evaluación Continua de la primera edición (EC), de ambas modalidades.

Se empleará un sistema de calificación numérica de 0 a 10 puntos según la legislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE de 18 de septiembre)

**CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARRERA:** podrán tener un formato de examen distinto al detallado anteriormente. Se realizará mediante un examen escrito en el que se abordarán los aspectos más relevantes de la materia, tanto en cuestiones teóricas como a través de problemas de resolución numérica que permitirá obtener el 100% de la evaluación y se deberá alcanzar un mínimo del 50% para superar la materia.

Todas las pruebas, bien las correspondientes a la Evaluación Continua como al Examen Final, deberán realizarse a bolígrafo o pluma, preferiblemente azul. No se permitirá la entrega de estas pruebas a lápiz o a bolígrafo rojo.

No se permitirá, en todas las pruebas, bien consideradas de evaluación continua o examen final, el uso de dispositivos electrónicos tales como tablet, smartphone, portátil, etc.

**Compromiso ético.** Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En ese caso, la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Çengel, Yunus y Boles, Michael, **Termodinámica**, 7ª Edición, McGraw-Hill, 2012

Çengel Yunus A., Boles Michael A., **Thermodynamics : an engineering approach**, 7th ed, McGraw-Hill, 2011

Çengel Y.A., y Ghajar A.J., **Transferencia de Calor y Masa. fundamentos y aplicaciones**, 4ª edición, McGraw-Hill, 2011

Çengel, Yunus A., **Heat and mass transfer: a practical approach**, 4th ed, McGraw-Hill, 2011

### Bibliografía Complementaria

Çengel Y.A., **Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer**, McGraw-Hill, 2008

Moran M.J. y Shapiro H.N., **Fundamentos de Termodinámica Técnica**, 2ª edición - castellano, Ed. Reverté, 2004

Merle C. Porter y Craig W. Somerton, **Termodinámica para ingenieros**, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2004

Incropera F.P. y DeWitt D.P., **Introduction to Heat Transfer**, 2002

Wark, K. y Richards, D.E., **Termodinámica**, McGraw-Hill, 2010

Kreith J. y Bohn M.S., **Principios de Transferencia de Calor**, 2001,

Mills A.F., **Transferencia de calor**, 1995

---

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G340V01204

### Otros comentarios

Para matricularse en esta materia será necesario tener superado o estar matriculado de todas las materias de cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia

Dada la limitación de tiempo de la materia Termodinámica y Transmisión de Calor, se recomienda que el alumno haya superado la materia Física II de 1º Curso o que tenga los conocimientos de los Principios Termodinámicos equivalentes.

---

## Plan de Contingencias

---

### Descripción

---

#### === MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

#### === ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen  
SIN CAMBIOS

\* Metodologías docentes que se modifican

Caso de llegar a suspender la presencialidad en las aulas, las metodologías docentes (lección magistral, seminarios, clases de problemas, trabajos tutelados, presentaciones, etc) se realizarán a través de los medios virtuales que la Universidad de Vigo ponga a disposición del profesorado para tal efecto.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

La atención al alumnado en tutorías se realizará en horario fijado y publicado de las tutorías pero a través de "cita previa" gestionada por email. De esta manera la tutorización se realizará a través de los medios virtuales que la Universidad de Vigo proponga y habilite al profesorado para tal efecto, véase despacho virtual del profesor en Campus Remoto

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir  
SIN CAMBIOS

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

\* Otras modificaciones

#### === ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

En caso de existir una situación de alarma sanitaria y por parte de la autoridad competente (administraciones sanitarias y la propia institución via Rectorado) se decrete la no presencialidad, es posible que parte de los contenidos docentes se evalúen mediante otras tareas que tendrán un peso del 20%, lo que hace que la evaluación del curso quede con los siguientes porcentajes:

Prueba "Examen de preguntas objetivos" -> 20%

Prueba "Resolución de problemas y/o ejercicios" -> 60%

"Tareas adicionales" -> 20%

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de automatización**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Fundamentos de automatización  |          |       |              |
| Código              | V12G770V01206  |          |       |              |
| Titulación          | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6  | OB       | 2     | 2c           |
| Lengua Impartición  |  |          |       |              |
| Departamento        | Ingeniería de sistemas y automática  |          |       |              |
| Coordinador/a       | Armesto Quiroga, José Ignacio  |          |       |              |
| Profesorado         | Armesto Quiroga, José Ignacio<br>Paz Domonte, Enrique<br>Rajoy González, José Antonio<br>Sanz Dominguez, Rafael  |          |       |              |
| Correo-e            | armesto@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 |  |          |       |              |
| Descripción general | Esta materia presenta los conceptos básicos de los sistemas de automatización industrial y de los métodos de control, considerando como elementos centrales de los mismos el autómatas programable y el regulador industrial, respectivamente. |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**Resultados de aprendizaje Competencias**Contenidos**

| Tema  |  |
|---|--|
| 1. Tipos de sistemas de regulación y métodos de control       | 1.1 Tipos de sistemas: sistemas de regulación y sistemas de automatización.<br>1.2 Introducción a los sistemas de regulación en bucle abierto y bucle cerrado.<br>1.3 Sistemas físicos y modelos matemáticos. Linealización.<br>1.4 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Ejemplos.<br>1.5 Análisis de sistemas de regulación. Respuesta temporal de sistemas de primer y segundo orden. Estabilidad. Régimen transitorio y permanente.<br>1.6 Controladores lineales continuos. Acciones básicas de control. Regulador PID.<br>1.7 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriales. |
| 2.- Introducción a la automatización industrial               | 2.1 Introducción a la automatización de tareas.<br>2.2 Equipos para la automatización industrial.<br>2.3 Estructura y componentes básicos de equipos para la automatización industrial.  |
| 3. Elementos y dispositivos para la automatización industrial | 3.1 Sensores industriales<br>3.1.1 Finales de carrera, detectores inductivos, capacitivos, ultrasónicos, fotoeléctricos y de presión.<br>3.1.2 Pulsadores, conmutadores, setas de emergencia.<br>3.2 Actuadores industriales<br>3.2.1 Accionamientos eléctricos, neumáticos, hidráulicos.<br>3.2.2 Lámparas, balizas, sirenas.   |

|  |  |
|--|--|
| 4. Autómatas programables  | <p>4.1. Introducción al autómata programable.</p> <p>4.2 Diagrama de bloques. Elementos del autómata programable.</p> <p>4.3 Ciclo de funcionamiento del autómata. Tiempo de ciclo.</p> <p>4.4 Modos de operación.</p> <p>4.5 Direccionamiento y acceso a la periferia.</p> <p>4.6 Instrucciones, variables y operandos.</p> <p>4.7 Formas de representación de un programa.</p> <p>4.8 Tipos de módulos de programa.</p> <p>4.9 Programación lineal y estructurada.</p>                                   |
| 5. Introducción a los lenguajes y técnicas de programación de autómatas programables | <p>5.1 Variables binarias. Entradas, salidas y memoria.</p> <p>5.2 Lenguajes de programación de autómatas.</p> <p>5.2.1 Lista de instrucciones</p> <p>5.2.2 Plano de contactos</p> <p>5.2.3 Diagrama de funciones</p> <p>5.3 Combinaciones binarias.</p> <p>5.4 Operaciones de asignación.</p> <p>5.5 Creación de un programa simple.</p> <p>5.6 Temporizadores y contadores.</p> <p>5.7 Operaciones aritméticas.</p> <p>5.8 Ejemplos.</p>   |
| 6. Diseño de automatismos industriales básicos                                       | <p>6.1 Principios básicos. Técnicas de modelado.</p> <p>6.2 Modelado mediante Redes de Petri.</p> <p>6.2.1 Definición de etapas y transiciones. Reglas de evolución.</p> <p>6.2.2 Elección condicional entre varias alternativas.</p> <p>6.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrencia. Recurso compartido.</p> <p>6.3 Implantación de Redes de Petri</p> <p>6.3.1 Implantación directa</p> <p>6.3.2 Implantación normalizada (Grafcet)</p> <p>6.4 Diseño de automatismos industriales básicos. Ejemplos.</p> |
| P0. Introducción a Matlab  | Se presentan elementos básicos del programa Matlab y se enumeran instrucciones específicas para sistemas de regulación (pertenecientes a la librería "Control System Toolbox" de Matlab).  |
| P1. Introducción al estudio de los sistemas de regulación con Matlab                 | Se utilizan comandos básicos de la librería "Control System Toolbox" de Matlab para simular la respuesta temporal de sistemas de primer y segundo orden.   |
| P2. Introducción al estudio de los sistemas de regulación con Simulink               | Modelado y simulación de sistemas de regulación con Simulink, un entorno de programación visual integrado en Matlab para la simulación de sistemas.  |
| P3. Análisis y control de sistemas con Matlab y Simulink                             | Análisis y simulación de sistemas lineales de control con Matlab y Simulink.   |
| P4. Ajuste empírico de un regulador industrial                                       | Determinación de los parámetros de un regulador PID por los métodos empíricos estudiados. Implantación del control calculado en el regulador industrial Sipart DR acoplado a un proceso.   |
| P5. Introducción a la programación de autómatas programables                         | Descripción del programa que permite desarrollar programas en el autómata programable, así como probarlos, almacenarlos, y modificarlos. Se introduce el manejo de los principales tipos de lenguajes de programación.   |
| P6. Modelado directo e implantación  | Modelado de un ejemplo de automatización sencillo e implantación en uno de los lenguajes disponibles en el autómata programable.   |
| P7. Modelado e implantación mediante Redes de Petri                                  | Modelado mediante Redes de Petri de un ejemplo de automatización más complejo e implementación en uno de los lenguajes disponibles en el autómata programable.   |
| P8. Modelado con SFC (Sequential Function Chart)                                     | Modelado normalizado de una Red de Petri e implantación de un sistema de automatización sencillo con el lenguaje gráfico SFC (Sequential Function Chart).  |
| P9. Modelado con SFC (Sequential Function Chart) (II)                                | Modelado normalizado de una Red de Petri e implantación de un sistema de automatización complejo con el lenguaje gráfico SFC (Sequential Function Chart).  |

| <b>Planificación</b>              |                |                      |               |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Lección magistral                 | 32.5           | 32.5                 | 65            |
| Resolución de problemas           | 0              | 10                   | 10            |
| Prácticas de laboratorio          | 18             | 27                   | 45            |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3              | 27                   | 30            |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

| <b>Metodologías</b>      |   |
|--------------------------|---|
|                          | Descripción   |
| Lección magistral        | Exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con los materiales que el alumno debe trabajar.                           |
| Resolución de problemas  | El profesorado resolverá en el aula problemas y ejercicios y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.               |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría a situaciones concretas que puedan ser desarrolladas en el laboratorio de la asignatura |

| <b>Atención personalizada</b> |   |
|-------------------------------|---|
| Metodologías                  | Descripción   |
| Lección magistral             | Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir. |
| Resolución de problemas       | Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir. |
| Prácticas de laboratorio      | Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir. |

| <b>Evaluación</b>                 |  |              |                        |
|-----------------------------------|--|--------------|------------------------|
|                                   | Descripción  | Calificación | Competencias Evaluadas |
| Prácticas de laboratorio          | Se realizará una Evaluación Continua del trabajo de cada alumno en las prácticas. Para ello se valorará cada práctica de 0 a 10 puntos en función del cumplimiento de los objetivos fijados en el enunciado de la misma, de la preparación previa y de la actitud del alumno.<br>Los criterios de evaluación más relevantes son:<br>- Puntualidad<br>- Preparación previa de las prácticas<br>- Aprovechamiento de la sesión.<br>Cada práctica podrá tener distinta ponderación en el total de la nota. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. | 25           |                        |
| Examen de preguntas de desarrollo | Se realizará un examen oral/escrito sobre los contenidos de la materia que incluirá problemas y ejercicios.  | 75           |                        |

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

- Se realizará una Evaluación Continua del trabajo del alumno en las prácticas a lo largo de las sesiones de laboratorio establecidas en el cuatrimestre. Cada alumno obtendrá una nota por cada práctica. La nota de laboratorio de cada alumno se obtendrá del promedio de las notas de prácticas. Las sesiones sin asistencia serán puntuadas con un cero. Si la asistencia a las sesiones de prácticas es inferior al 80%, la nota de laboratorio del alumno será cero. En el caso de no superar la Evaluación Continua, el alumno realizará un examen de prácticas en la segunda convocatoria, una vez superada la prueba teórica.
- La evaluación de las prácticas para el alumnado que renuncie oficialmente a la Evaluación Continua, se realizará en un examen de prácticas en las dos convocatorias, una vez superada la prueba teórica.
- La prueba teórica consistirá en un examen oral/escrito. En dicho examen se podrá establecer una puntuación mínima de algún conjunto de cuestiones para superar el mismo.
- Se deberán superar (nota igual o superior a 5 sobre 10) ambas partes (examen oral/escrito y prácticas) para aprobar la materia. En el caso de no superar alguna de las partes (nota inferior a 5 en esa parte), se podrá aplicar un escalado de las notas parciales para que la nota final no supere el 4.5.
- En la 2ª convocatoria del mismo curso el alumno deberá examinarse de las partes no superadas en la 1ª convocatoria, con los mismos criterios de aquella.

#### **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).

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

E. MANDADO, J. MARCOS, C. FERNÁNDEZ, J.I. ARMESTO, **Autómatas Programables y Sistemas de Automatización**, 2009,

M. SILVA, **Las Redes de Petri en la Automática y la Informática**,

R. C. DORF, R. H. BISHOP, **Sistemas de Control Moderno**, 10ª, Pearson Prentice Hall, 2005

### Bibliografía Complementaria

J.P. ROMERA, **Automatización: problemas resueltos con autómatas programables**, 4ª, Paraninfo, 2002

SIMATIC (Recurso electrónico), "**SIMATIC Manual Collection S7-300**", 1ª, Siemens AG, 2000

A. BARRIENTOS et al., **Control de sistemas continuos: problemas resueltos**, 1ª, Mc. Graw-Hill, D.L., 1996

K. OGATA, **Ingeniería de control moderna**, 5ª, Pearson Educación, 2010

J.J. DISTEFANO, A.R. STUBBERUD, I.J. WILLIAMS, **Retroalimentación y sistemas de control**, 2ª, Mc Graw-Hill, 1992

---

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G330V01303

### Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es conveniente haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia

---

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

Lección magistral  
Resolución de problemas  
Prácticas de laboratorio

\* Metodologías docentes que se modifican

Cuando no sea posible la docencia presencial, se primará la impartición de las lecciones magistrales y clases de resolución de problemas mediante videoconferencia (Campus Remoto o similar).

Los contenidos de prácticas de laboratorio serán virtualizados, intentando mantener la presencialidad siempre que los grupos cumplan con la normativa establecida en el momento por las autoridades pertinentes en materia sanitaria y de seguridad.

En el caso de no poder ser impartidos de forma presencial, aquellos contenidos de prácticas de laboratorio no virtualizables se impartirán o suplirán por otros (trabajo autónomo guiado, etc.) que permitan obtener igualmente las competencias asociadas a ellos.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Cuando no sea posible de forma presencial, las sesiones de tutorías se realizarán mediante videoconferencia (Campus Remoto o similar) bajo la modalidad de concertación previa mediante correo electrónico.

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No procede.

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

Springer Open Access Books: (buscar por palabra clave: CONTROL)

[https://link.springer.com/search?query=control&package=openaccess&utm\\_content=RMarketing&utm\\_source=springer&utm\\_medium=referral&facet-content-type=%22Book%22&utm\\_campaign=BBKK\\_4\\_CE02\\_SpringerOABhometoSL](https://link.springer.com/search?query=control&package=openaccess&utm_content=RMarketing&utm_source=springer&utm_medium=referral&facet-content-type=%22Book%22&utm_campaign=BBKK_4_CE02_SpringerOABhometoSL)

Material multimedia realizado por el Profesor Antonio Barrientos:

<https://www.youtube.com/c/AntonioBarrientosControlSistemas/playlists>

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Se mantienen los pesos y el tipo de pruebas, adaptando su realización a las circunstancias de cada momento.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de electrónica**

|                     |   |                |            |                    |
|---------------------|---|----------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Fundamentos de electrónica  |                |            |                    |
| Código              | V12G770V01207   |                |            |                    |
| Titulación          | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática  |                |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>6  | Carácter<br>OB | Curso<br>2 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua              | Castellano  |                |            |                    |
| Impartición         | Gallego   |                |            |                    |
| Departamento        | Tecnología electrónica  |                |            |                    |
| Coordinador/a       | Nogueiras Meléndez, Andres Augusto  |                |            |                    |
| Profesorado         | Lago Ferreiro, Alfonso<br>Machado Domínguez, Fernando<br>Nogueiras Meléndez, Andres Augusto<br>Poza González, Francisco<br>Rodríguez Castro, Francisco              |                |            |                    |
| Correo-e            | aaugusto@uvigo.gal  |                |            |                    |
| Web                 | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>   |                |            |                    |
| Descripción general | Esta asignatura pretende proporcionar al alumnado una formación básica, tanto teórica cómo práctica, sobre los conceptos fundamentales de la electrónica analógica. |                |            |                    |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**Resultados de aprendizaje Competencias**Contenidos**

Tema

|   |   |
|---|---|
| Tema 1. Física de dispositivos.         | Conceptos fundamentales. Introducción a física del estado sólido.<br>Unión PN: equilibrio, polarización directa, polarización inversa.<br>Diferencias entre diodo ideal y diodo real.<br>Modelos del diodo.<br>Manejo de las hojas características.<br>Tipos de diodos. |
| Tema 2. Circuitos con diodos.           | Circuito recortador. Circuito limitador. Circuito rectificador.<br>Filtro por condensador.<br>Detección de averías.   |
| Tema 3. Transistores.                   | Transistor bipolar (BJT).<br>Transistores de efecto campo (JFET y MOSFET).<br>Modelos.  |
| Tema 4. Amplificación.                  | Conceptos, parámetros, clasificación.<br>Circuitos de polarización.<br>Modelos en pequeña señal de los transistores.<br>Respuesta en frecuencia.  |
| Tema 5. Acoplamiento de amplificadores. | Acoplamiento por condensador.<br>Acoplamiento directo.<br>Amplificadores multietapa.<br>Amplificadores de potencia.   |
| Tema 6. Realimentación.                 | Conceptos.<br>Influencia y ventajas de la realimentación negativa,<br>Tipos de realimentación negativa.<br>Influencia de la realimentación en los niveles de impedancias.<br>Osciladores senoidales.  |
| Tema 7. Amplificadores operacionales.   | Concepto.<br>Características.<br>Diferencias entre el amplificador operacional ideal y el amplificador operacional real.<br>Hojas de características.   |

|   |   |
|---|---|
| Tema 8. Aplicaciones de los amplificadores operacionales. | Aplicaciones lineales: inversor, no inversor, seguidor, restador, sumador, integrador, derivador.<br>Aplicaciones no lineales: generadores, comparadores, rectificadores, fijadores, limitadores y detectores de pico.<br>Temporizadores analógicos: El circuito integrado 555.<br>Filtros activos de primer orden. |
| Tema 9. Fuentes de alimentación reguladas.                | Concepto.<br>Tipos de reguladores: serie, paralelo.<br>Reguladores de tensión integrados.<br>Aplicaciones.  |

### Planificación

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias                | 0              | 1                    | 1             |
| Estudio de casos                          | 0              | 15                   | 15            |
| Lección magistral                         | 23             | 0                    | 23            |
| Resolución de problemas                   | 15             | 29                   | 44            |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0              | 27                   | 27            |
| Estudio previo                            | 0              | 20                   | 20            |
| Prácticas de laboratorio                  | 15             | 0                    | 15            |
| Examen de preguntas de desarrollo         | 3              | 0                    | 3             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

|   | Descripción   |
|---|---|
| Actividades introductorias                | Con antelación al inicio de las sesiones presenciales estará la disposición de los alumnos un listado detallado de conocimientos que deben de adquirir a lo largo de su formación previa y que le serán necesarios para afrontar la materia con éxito.  |
| Estudio de casos                          | Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, los alumnos dispondrán de una serie de materias que han de preparar, pues sobre ellos versarán dichas sesiones.   |
| Lección magistral                         | Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consistirán en una exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con las materias que previamente debió trabajar el alumno. De este modo se propicia la participación activa del mismo, que tendrá ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión. En la medida en que el tamaño de los grupos lo permita se propiciará una participación lo más activa posible del alumno.   |
| Resolución de problemas                   | Durante las sesiones de aula, cuando resulte oportuno o relevante se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar.   |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Después de cada sesión teórica de aula el alumno debería realizar, de forma sistemática un estudio de consolidación y repaso donde deberían quedar resueltas todas sus dudas con respeto a la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesor a la mayor brevedad, a fin de que este utilice estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.  |
| Estudio previo                            | Es absolutamente imprescindible que, para uno correcto aprovechamiento, el alumno realice una preparación previa de las sesiones prácticas de laboratorio, para eso se le suministrará indicaciones y material específico para cada sesión con antelación suficiente. El alumno deberá trabajar previamente sobre el material suministrado y también debe tener preparados los aspectos teóricos necesarios para abordar la sesión. Esta preparación previa será un elemento que se tendrá muy en cuenta a la hora de evaluar cada sesión práctica. |
| Prácticas de laboratorio                  | Durante las sesiones de prácticas los alumnos realizarán actividades del siguiente tipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montaje de circuitos.</li> <li>- Manejo de instrumentación electrónica</li> <li>- Medidas sobre circuitos</li> <li>- Cálculos relativos al montaje y/o medidas de comprobación</li> <li>- Recopilación y representación de datos</li> </ul> Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará las hojas de resultados correspondientes.   |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción   |
|--------------------------|---|
| Prácticas de laboratorio | Tutorías: En horario de tutorías los alumnos podrán recibir orientación y apoyo académico.<br>Correo electrónico: Los alumnos también podrán solicitar orientación y apoyo académico mediante correo electrónico. Este modo es aconsejable para indicaciones y dudas cuestiones cortas de tipo puntual. |

|   |   |
|---|---|
| Resolución de problemas de forma autónoma | Tutorías: En horario de tutorías los alumnos podrán recibir orientación y apoyo académico.<br>Correo electrónico: Los alumnos también podrán solicitar orientación y apoyo académico mediante correo electrónico. Este modo es aconsejable para indicaciones y dudas cuestiones cortas de tipo puntual. |
|---|---|

| <b>Evaluación</b>                 |   |              |                        |
|-----------------------------------|---|--------------|------------------------|
|                                   | Descripción   | Calificación | Competencias Evaluadas |
| Prácticas de laboratorio          | Las prácticas de laboratorio se evaluarán de manera continua (sesión a sesión). Los criterios de evaluación son:<br>- Una asistencia mínima del 80%.<br>- Puntualidad.<br>- Preparación previa de las prácticas.<br>- Aprovechamiento de la sesión.<br>- Las sesiones prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. Los enunciados de las prácticas estarán a la disposición de los alumnos con antelación.<br>- Los alumnos contestarán en un conjunto de hojas los resultados, que entregarán a la finalización de la práctica. Estas hojas servirán para justificar la asistencia y valorar el aprovechamiento.  | 20           |                        |
| Examen de preguntas de desarrollo | Consistirá en tres pruebas relativas a bloques temáticos. Las dos primeras se realizarán, si y posible, por mediotelemáticos. Las pruebas consistirán en preguntas tipo test, preguntas de respuesta cerrada y problemas de análisis con respuesta numérica. La tercera prueba, escrita, de carácter individual y presencial que se realizará al finalizar el cuatrimestre, en los horarios establecidos por la dirección del centro podrá consistir en una combinación de los siguientes tipos de ejercicios:<br>- Cuestiones tipo test.<br>- Cuestiones de respuesta corta.<br>- Problemas de análisis.<br>- Resolución de casos prácticos.<br>Cada prueba se puntuará entre 0 y 10 puntos, y la calificación final será la media ponderada de las pruebas que superen 3 puntos.<br><br>Una vez acabado el curso, las calificaciones obtenidas en estas pruebas pierden su validez. | 80           |                        |

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Para superar la asignatura, el alumno debe obtener 5 puntos sobre 10.

Recomendaciones: Los alumnos podrán consultar cualquier duda relativa a las actividades asignadas al grupo de trabajo al que pertenecen o la materia vista en las horas presenciales en las horas de tutorías o a través de los medios relacionados en el apartado de Atención al alumno. Los alumnos deben cumplir inexcusablemente los plazos establecidos para las diferentes actividades. En las diferentes pruebas se aconseja a los alumnos que justifiquen todos los resultados que alcancen. A la hora de puntuarlas no se dará ningún resultado por sobreentendido y se tendrá en cuenta el método empleado para llegar a la solución propuesta. Se recomienda, en la presentación de los diversos ejercicios, no presentar faltas de ortografía y caracteres o símbolos ilegibles, porque afectarán la puntuación final. No se puede utilizar lápiz. No se corregirán los exámenes a los que le falte alguna de las hojas que acompañan al enunciado. Durante la realización de las pruebas no se podrá utilizar apuntes y los teléfonos móviles deberán estar apagados.

Pautas para la mejora y la recuperación: En caso de que un alumno no apruebe la materia en la primera convocatoria, dispone de una segunda convocatoria en el presente curso académico. La calificación final correspondiente para esta segunda convocatoria se obtendrá como resultado de sumar las siguientes notas: 1.- La nota obtenida en la evaluación de las prácticas de laboratorio en la primera convocatoria, con un peso del 20% de la calificación final. 2.- La nota obtenida en la evaluación de la prueba escrita de carácter individual y presencial. La prueba evaluará contenidos de toda la asignatura. El peso de esta nota es del 80% de la calificación final. Para aprobar la materia en esta segunda convocatoria es necesario obtener una puntuación final igual o superior a 5 puntos.

Una vez acabado el presente curso académico, las notas obtenidas en las evaluaciones de los bloques temáticos y la nota obtenida en la evaluación del examen final pierden su validez. Las notas obtenidas en las evaluaciones de prácticas se mantendrán durante los dos cursos académicos siguientes al presente curso, excepto que el alumno desee hacerlas nuevamente.

Evaluación de alumnos con renuncia a la evaluación continuada: Los alumnos que les sea concedida, de forma oficial por el centro, la renuncia a la evaluación continuada, tendrán que realizar una prueba escrita similar a la prueba individualizada de respuesta larga y una prueba práctica de laboratorio. Ambas pruebas tendrán una puntuación máxima de 10 puntos. La nota final será la media de las notas de las dos pruebas. Para superar la asignatura se tendrá que obtener una nota igual o

superior a 5 puntos. La prueba escrita se realizará al finalizar el cuatrimestre, en los horarios establecidos por la dirección del centro. La prueba práctica en una fecha cercana a la anterior y que se propondrá en función de la disponibilidad de los laboratorios.

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).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

Malik N.R., **Circuitos Electrónicos. Análisis, simulación y diseño**, Prentice-Hall, 1996

Malvino, A; Bates, D., **Principios de Electrónica**, 7º, McGraw-Hill, 2007

Rashid, M.H., **Circuitos microelectrónicos. Análisis y diseño**, Thomson, 2002

### **Bibliografía Complementaria**

Pleite Guerra, J., Vergaz Benito, R., Ruíz de Marcos, J.M., **Electrónica analógica para ingenieros**, McGraw-Hill, 2009

Hambley, A.R., **Electrónica**, Prentice-Hall,, 2001

Boylestad, R.L., Nashelsky, L., **Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos**, Prentice-Hall, 2009

Millmann, J, **Microelectrónica. Circuitos y sistemas analógicos y digitales**, Hispano Europea, 1988

Coughlin, R.F., Driscoll, F.F, **Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales**, Prentice-Hall, 1999

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Electrónica digital y microcontroladores/V12G330V01601

Instrumentación electrónica I/V12G330V01503

Electrónica de potencia/V12G330V01701

Electrónica industrial/V12G330V01924

Instrumentación electrónica II/V12G330V01921

---

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Física I/V12G330V01102

Física: Física II/V12G330V01202

Informática: Informática para la ingeniería/V12G330V01203

Matemáticas: Cálculo I/V12G330V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G330V01204

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G330V01303

---

## **Otros comentarios**

Para matricularse en esta asignatura es aconsejable y necesario haber superado, o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta asignatura, especialmente "Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas" (V12G330V01303)

En caso de discrepancia, prevalece la versión en castellano de la guía.

---

## **Plan de Contingencias**

### **Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Se intentará que el grado de presencialidad en las actividades docentes sea el máximo que garantice la seguridad y salud de todas las partes implicadas. En cualquier caso se seguirán las directrices en instrucciones indicadas por la dirección del centro.

En el caso de que se dé una situación en que las actividades docentes no puedan ser presenciales no se verán afectados ni

los contenidos ni los resultados de aprendizaje contemplados en la asignatura. Con tal fin se realizarán las siguientes adaptaciones.

Sesiones de teoría: Impartición en las aulas remotas o cualquier otro medio habilitado por la universidad.

Sesiones de laboratorio: Impartición en las aulas remotas o cualquier otro medio habilitado por la universidad. Se utilizarán preferentemente herramientas de simulación.

Tutorías: Se utilizará el email o la videoconferencia. En el caso de sesiones telemáticas se repetará los horarios de tutorías previstos.

Evaluación: Se realizarán por medios telemáticos. El número de pruebas de evaluación no se modificará, tampoco se modificará el peso relativo de cada una de ellas en la calificación de la asignatura.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de organización de empresas**

|                     |  |                |            |                    |
|---------------------|--|----------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Fundamentos de organización de empresas  |                |            |                    |
| Código              | V12G770V01208  |                |            |                    |
| Titulación          | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática |                |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>6   | Carácter<br>OB | Curso<br>2 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua Impartición  | Castellano   |                |            |                    |
| Departamento        | Organización de empresas y marketing   |                |            |                    |
| Coordinador/a       | García Lorenzo, Antonio  |                |            |                    |
| Profesorado         | García Lorenzo, Antonio<br>Sartal Rodríguez, Antonio   |                |            |                    |
| Correo-e            | glorenzo@uvigo.es  |                |            |                    |
| Web                 |  |                |            |                    |
| Descripción general |  |                |            |                    |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Resultados de aprendizaje | Competencias |
|---------------------------|--------------|

**Contenidos**

|  |  |
|--|--|
| Tema   |  |
| PARTE I. ENTORNO ACTUAL Y SISTEMAS PRODUCTIVOS   | 1. ENTORNO ACTUAL DE LA EMPRESA. LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS  |
| PARTE II. PREVISIÓN DE LA DEMANDA  | 2. INTRODUCCIÓN. COMPONENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DE LA DEMANDA: CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS   |
| PARTE III. GESTIÓN DE INVENTARIOS Y GESTIÓN DE PRODUCCIÓN                                      | 3. CONCEPTOS BÁSICOS DE LOS INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS<br>4. GESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS  |
| PARTE IV. GESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIALES                                       | 5. PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN<br>6. PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIALES (MRP)<br>7. PLANIFICACIÓN DE CAPACIDAD. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN: CRITERIOS Y REGLAS BÁSICAS  |
| PARTE V. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO   | 8. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA   |
| PARTE VI. GESTIÓN LEAN   | 9. EL ENFOQUE LEAN EN LA GESTIÓN. DEFINICIÓN Y OBJETIVOS. ELEMENTOS LEAN   |
| PARTE VII. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE PRÁCTICAS | 10. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE<br>1. PREVISIÓN DE LA DEMANDA<br>2. CONTROL Y GESTIÓN DE INVENTARIOS<br>3. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN I<br>4. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN II<br>5. LISTAS DE MATERIALES Y OPERACIONES<br>6. PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD<br>7. PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN<br>8. ESTUDIO DEL TRABAJO<br>9. PRUEBA GLOBAL |

**Planificación**

|                                |                |                      |               |
|--------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Lección magistral              | 32.5           | 64.5                 | 97            |
| Prácticas con apoyo de las TIC | 18             | 18                   | 36            |

|                               |   |   |    |
|-------------------------------|---|---|----|
| Examen de preguntas objetivas | 6 | 6 | 12 |
| Práctica de laboratorio       | 2 | 3 | 5  |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

| Metodologías                   |  |
|--------------------------------|--|
|                                | Descripción  |
| Lección magistral              | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices del trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.  |
| Prácticas con apoyo de las 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 especiales con equipación adecuada. |

| Atención personalizada         |             |
|--------------------------------|-------------|
| Metodologías                   | Descripción |
| Lección magistral              |             |
| Prácticas con apoyo de las TIC |             |

| Evaluación                    |  |              |                        |
|-------------------------------|--|--------------|------------------------|
|                               | Descripción  | Calificación | Competencias Evaluadas |
| Examen de preguntas objetivas | 2 Teórico-Prácticas: Pruebas de evaluación continua que se realizarán a lo largo del curso, en las clases de teoría, distribuidas de forma uniforme y programadas para que no interfieran en el resto de las materias. Cada una de estas pruebas (puntuación sobre 10) constarán de una parte tipo test (5 puntos) y de otra de ejercicios (5 puntos). Para poder superar o compensar dicta prueba hay que alcanzar en cada una de las partes por lo menos 1,75 puntos | 60           |                        |
| Práctica de laboratorio       | 1 Práctica de ejercicios: Prueba de evaluación continua que se realizará en las clases de prácticas.   | 40           |                        |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### COMPROMISO ÉTICO

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En lo 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 a calificación global en lo presente curso académico será de suspenso (0,0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en lo aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en lo presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0,0)

#### OTROS COMENTARIOS

En todos los casos, en cada prueba (teórico-práctica o de ejercicios) debe alcanzarse un mínimo de 4 puntos para que se pueda compensar con lo resto de notas. Solamente se podrá compensar una prueba cuando el resto de las notas estén por encima del valor mínimo (4).

#### Aclaración

A modo de ejemplo, un alumno que tenga las siguientes \*puntuaciones: 4, 4 y 7 compensaría las partes con la nota de 4 y superaría la materia. En lo caso de que las notas obtenidas fueran 3, 4 y 8 NO compensa la materia y tampoco compensa la prueba con la nota de 4 (ya que el resto de las notas no cumplen la condición del valor mínimo de 4 puntos). En este último caso el alumno tendría que ir a Enero/Junio con la prueba reducida o ampliada, según el caso. Señalar que la hora de hacer el promedio entre las diferentes partes debe tenerse en cuenta a \*ponderación de las mismas.

#### EVALUACIÓN CONTINUA (calificación sobre 10)

Para superar la materia por Evaluación Continua deben cumplirse los siguientes puntos:

1. ES imprescindible realizar con \*aprovechamiento las prácticas de la \*asignatura asistiendo a las mismas y entregando la resolución de los ejercicios propuestos. Sólo se permitirán 2 faltas a lo largo de todo el curso, debiéndose entregar la resolución de las mismas. El comportamiento inadecuado en las clases se penalizará como si fuera una falta. Una vez superado el tope de las 2 faltas no se podrá aprobar la materia por evaluación continua.

2. Se deben superar (y/o compensar) todas las pruebas (teórico-prácticas y de ejercicios). Los alumnos que superen la Evaluación Continua quedarán exentos de las convocatorias oficiales. No obstante, podrán presentarse en lo caso de que quieran optar la mayor nota. En lo caso de superar la Evaluación Continua y presentarse a las convocatorias oficiales, la nota final será la que se obtenga como resultado de ambas pruebas.

#### CONVOCATORIAS OFICIALES (calificación sobre 10)

Los alumnos que NO superen la evaluación continua y tengan solamente una de las tres pruebas pendiente, podrán recuperar esta \*únicamente en la convocatoria de Enero/Junio. En lo resto de los casos:

la) Aquellos alumnos que desarrollen con \*aprovechamiento las prácticas (es decir, que asistan y entregado las resolución de las mismas), realizarán una prueba reducida con un parte teórico-práctica (60% de la nota) y otra de ejercicios (40% de la nota).

\*b) Aquellos alumnos que no cumplan la condición de las prácticas, realizarán una prueba ampliada con una parte teórico-práctica (60% de la nota) y otra de ejercicios (40% de la nota).

#### Calificación final.

La nota final del alumno se calculará a partir de las notas de las distintas pruebas habida cuenta la \*ponderación de estas (pruebas tipo test 60% y parte de prácticas 40%). En cualquiera caso, para superar la materia es condición necesaria superar todas la partes o bien tener un promedio de aprobado sin que ninguna de las notas sea inferior a lo 4 (nota mínima para compensar). En los casos en los que la nota media sea igual o superior la el valor de lo aprobado pero en alguna de las parte no se alcanzó el valor mínimo de 4, la calificación final será de suspenso. A modo de ejemplo, un alumno que obtenga las siguientes calificaciones: 5, 9 y 1 estaría suspenso, aun cuando la nota media da un valor  $\geq 5$ , a tenerlo una de las partes por debajo de la nota de corte (4). En estos casos, la nota que se reflejará en lo acta será de suspenso (4).

---

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

Chase, R.B y Davis, M.M., **Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros**, McGraw-Hill, 2014

hase, R.B y Davis, M.M., **Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros**, McGraw-Hill, 2014

Krajewski, Ritzman y Malhotra, **Administración de Operaciones. Procesos y cadena de suministro**, Pearson, 2013

##### Bibliografía Complementaria

Heizer, J. y Render, B., **Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones Estratégicas y Tácticas**, Pearson, 2015

Larrañeta, J.C., Onieva, L. y Lozano, S., **Métodos Modernos de gestión de la Producción**, Alianza Editorial, 1995

Schroeder, R.G., **Administración de Operaciones**, McGraw-Hill, 2011

---

#### Recomendaciones

---

#### Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario tener superadas o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

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

---

#### Plan de Contingencias

---

##### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen:

CLASES TEÓRICAS

Se utilizarán los archivos en formato pdf de las transparencias de la asignatura como documento base para el seguimiento de la materia. En caso de que algún contenido sea especialmente complicado de comprender o que suscite numerosas preguntas por parte de los alumnos, se incorporará información adicional (a través de los foros de Faitic o mediante la incorporación de documentación complementaria). Las clases se impartirán en los horarios habituales, pero a través del campus remoto o algún otro medio equivalente.

\* Metodologías docentes que se modifican

#### CLASES PRÁCTICAS

Se propondrá la realización de un conjunto de prácticas guiadas que serán enviadas a través de email/Faitic al profesor encargado de las prácticas. Para un desarrollo adecuado de la actividad práctica y poder realizar correctamente los ejercicios propuestos, es necesario haber estudiado los contenidos teóricos correspondientes a la temática de la práctica. Además, para facilitar la realización de las prácticas, para cada una de ellas se mostrará una práctica tipo resuelta, similar a la propuesta, pero con diferentes datos numéricos/parámetros. También se programarán sesiones para resolver dudas online a través del campus remoto.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Se indicarán franjas horarias para su impartición a través del campus remoto y/o bajo demanda del alumnado previo envío de correo electrónico.

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No procede

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

No procede

\* Otras modificaciones

No procede

#### === ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

En el caso de no poder realizarse las pruebas de manera presencial, se garantiza la misma estructura de la evaluación presencial (mismas pruebas y mismos pesos). Cuando no puedan realizarse de manera presencial, las pruebas se realizarán a través de los medios remotos disponibles en la UVigo (Faitic, Campus Remoto,□) y se establecerán mecanismos de control adecuados para evitar comportamientos inadecuados que incumplan el código ético establecido por la Universidad de Vigo y la Escuela de Ingeniería Industrial. En cualquier caso, se garantiza que el alumnado podrá superar la asignatura por evaluación continua sin necesidad de asistir al examen final oficial recogido en la planificación de la Escuela.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Mecánica de fluidos**

|                    |  |                |            |                    |
|--------------------|--|----------------|------------|--------------------|
| Asignatura         | Mecánica de fluidos  |                |            |                    |
| Código             | V12G770V01209  |                |            |                    |
| Titulación         | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática |                |            |                    |
| Descriptores       | Creditos ECTS<br>6   | Carácter<br>OB | Curso<br>2 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua Impartición | Castellano   |                |            |                    |
| Departamento       | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos                                   |                |            |                    |
| Coordinador/a      | 2021_22_agardap6anualvi_600 ,  |                |            |                    |
| Profesorado        | 2021_22_agardap6anualvi_600 ,<br>Román Espiñeira, Ignacio Javier                             |                |            |                    |
| Correo-e           | direc.profesorado@uvigo.es   |                |            |                    |
| Web                |  |                |            |                    |

**Descripción general** En esta guía docente se presenta información relativa a la asignatura Mecánica de Fluidos de 2º curso del grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática, en el que se continúa de forma coordinada un acercamiento a las directrices marcadas por el Espacio Europeo de Educación Superior. En este documento se recogen las competencias genéricas que se pretende que los alumnos adquieran en este curso, el calendario de actividades docentes previsto y la guía docente de asignatura. La Mecánica de Fluidos describe los fenómenos físicos relevantes del movimiento de los fluidos, describiendo las ecuaciones generales de dichos movimientos. Este conocimiento proporciona los principios básicos necesarios para analizar cualquier sistema en el que el fluido sea el medio de trabajo. Estos principios se requieren en:

- Diseño de maquinaria hidráulica
- Centrales térmicas y de fluidos de producción de energía convencionales y renovables.
- Lubricación
- Sistemas de calefacción y ventilación, calor y frío.
- Diseño de sistemas de tuberías
- climatización
- Aerodinámica de estructuras y edificios
- En control y automatización fluidica

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje

Competencias

**Contenidos**

Tema

## INTRODUCCIÓN

- 1.1 Conceptos fundamentales
    - 1.1.1 Tensión de cortadura. Ley de Newton
  - 1.2 Continuo
  - 1.3 Viscosidad
    - 1.3.1 Fluidos newtonianos y no newtonianos
  - 1.4 Características de los flujos
    - 1.4.1 Clases de flujos
      - 1.4.1.1 Según condiciones geométricas
      - 1.4.1.2 Según condiciones cinemáticas
      - 1.4.1.3 Según condiciones mecánicas de contorno
      - 1.4.1.4 Según la compresibilidad
  - 1.5 Esfuerzos sobre un fluido
    - 1.5.1 Magnitudes tensoriales y vectoriales
      - 1.5.1.1 Fuerzas volumétricas
      - 1.5.1.2 Fuerzas superficiales
      - 1.5.1.3 El tensor de tensiones.
      - 1.5.1.4 Concepto de presión. Presión en un punto
- 

## 2. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO DE FLUIDOS

- 2.1 CAMPO DE VELOCIDADES
    - 2.1.1 Enfoque Euleriano y enfoque Lagrangiano
    - 2.1.2. Tensor gradiente de velocidad
  - 2.2 LINEAS DE CORRIENTE
  - 2.3 SISTEMAS Y VOLUMEN DE CONTROL
  - 2.4 INTEGRALES EXTENDIDAS A VOLUMENES FLUIDOS
    - 2.4.1 Teorema del transporte de Reynolds
  - 2.5 ECUACIÓN DE CONTINUIDAD
    - 2.5.1 Diversas expresiones de la ecuación de continuidad
    - 2.5.2 Función de corriente
    - 2.5.3 Flujo volumétrico o caudal
  - 2.6 ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO
    - 2.6.1 Forma integral. Ejemplos de aplicación
    - 2.6.2 Ecuación de conservación del momento cinético
    - 2.6.3 Forma diferencial de la E.C.C.M.
    - 2.6.4 Ecuación de Euler
    - 2.6.5 Ecuación de Bernouilli
  - 2.7 LEY DE NAVIER-POISSON
    - 2.7.1 Deformaciones y esfuerzos en un fluido real
      - 2.7.1.1 Relaciones entre ellos
      - 2.7.1.2 Ecuación de Navier-Stokes
  - 2.8 ECUACIÓN DE LA ENERGÍA
    - 2.8.1 Forma integral
    - 2.8.2 Forma diferencial
      - 2.8.2.1 Ecuación de la energía mecánica
      - 2.8.2.2 Ecuación de la energía interna.
    - 2.8.3 Extensión del caso de trabajos exteriores aplicados al volumen de control. Aplicación a máquinas hidráulicas
- 

## 3. ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA FLUIDODINAMICA

- 3.1 INTRODUCCION
  - 3.3 TEOREMA PI DE BUCKINGHAM. APLICACIONES
  - 3.4 GRUPOS ADIMENSIONALES DE IMPORTANCIA EN LA MECÁNICA DE FLUIDOS
    - 3.4.1. Significado físico de los números dimensionales
  - 3.5 SEMEJANZA
    - 3.5.1 Semejanza parcial
    - 3.5.2 Efecto de escala
-

|   |   |
|---|---|
| 4. MOVIMIENTO LAMINAR CON VISCOSIDAD DOMINANTE              | 4.1 INTRODUCCIÓN<br>4.2.MOVIMIENTO LAMINAR PERMANENTE<br>4.2.1 Corrientes de Hagen-Poiseuille<br>4.2.2 En conductos de sección circular<br>4.2.3 Otras secciones<br><br>4.3 EFECTO DE LONGITUD FINITA DEL TUBO<br><br>4.4 PÉRDIDA DE CARGA<br>4.4.1 Coeficiente de fricción<br><br>4.5 ESTABILIDAD DE CORRIENTE LAMINAR   |
| 5. MOVIMIENTO TURBULENTO                                    | 5.1 INTRODUCCIÓN<br><br>5.2 PÉRDIDA DE CARGA EN FLUJOS TURBULENTO EN CONDUCTOS<br>5.2.1 Diagrama de Nikuradse<br>5.2.2 Diagrama de Moody<br>5.2.3 Fórmulas empíricas para flujo en tuberías   |
| 6. MOVIMIENTOS DE LIQUIDOS EN CONDUCTOS DE SECCION VARIABLE | 6.1 INTRODUCCIÓN<br><br>6.2 PÉRDIDAS LOCALES<br>6.2.1 Pérdida a la entrada de un tubo<br>6.2.2 Pérdida en un tubo a salida<br>6.2.3 Pérdida por contracción<br>6.2.4 Pérdida por ensanchamiento<br>6.2.5 Pérdida en codos.  |
| 7. SISTEMAS DE TUBERÍAS                                     | 7.1 TUBERÍAS EN SERIE<br><br>7.2 TUBERÍAS EN PARALELO<br><br>7.3 PROBLEMA DE LOS TRES DEPOSITOS<br><br>7.4 REDES DE TUBERÍAS<br><br>7.5 TRANSITORIOS EN TUBERÍAS.<br>7.5.1 Tiempo de vaciado de un recipiente<br>7.5.2 Establecimiento del régimen permanente en una tubería<br>7.5.3 Golpe de ariete   |
| 8. FLUJO PERMANENTE EN CANALES                              | 8.1 INTRODUCCIÓN<br><br>8.2 MOVIMIENTO UNIFORME<br>8.2.1 Conductos cerrados usados como canales<br><br>8.3 MOVIMIENTO NO UNIFORME<br>8.3.1 Resalto hidráulico<br>8.3.2 Transiciones rápidas<br>8.3.3 Vertedero de pared gruesa<br>8.3.4 Compuerta<br>8.3.5 Sección de control   |
| 9. EXPERIMENTACIÓN DE FLUJOS. MEDIDORES                     | 9. 1 MEDIDORES DE PRESION<br>9.1.1 Manómetro simple<br>9.1.2 Manómetro Bourdon.<br>9.1.3 Transductor de presión<br><br>9.2 MEDIDORES DE VELOCIDAD<br>9.2.1 Tubo de Pitot<br>9.2.2 Tubo de Prandtl<br>9.2.3 Anemómetro de rotación<br>9.2.4 Anemómetro de hilo caliente<br>9.2.5 Anemómetro laser-dopler<br><br>9.3 MEDIDORES DE FLUJO<br>9.3.1 Medidores de presión diferencial: diafragma, venturi, tobera de flujo, medidor acodado<br>9.3.2 Otros tipos. |

PRACTICAS DE LABORATORIO

VISCOSIDAD. FLUIDOS NEWTONIANOS.

Ejercicios

Aplicación práctica: VISCOSIMETROS

ECUACIONES DE GOBIERNO

Ejercicios

Tubo de Pitot

Aplicación práctica: CHORRO LIBRE. Distribución Radial de velocidades.

Turbulencia en flujos no confinados. Gasto Másico. Cantidad de Movimiento

ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA

Ejercicios

Aplicación práctica:TUNEL DE VIENTO.

Distribución de presiones alrededor de un cilindro. Cálculo del coeficiente de resistencia.

FLUJOS EN CONDUCTOS

EXPERIMENTO DE REYNOLDS

Transición de régimen laminar a turbulento

PERDIDAS DE CARGA Y MEDIDORES DE CAUDAL

Ejercicios

Aplicaciones prácticas:

Medida de caudal con venturímetro.

Medida de caudal con placa de orificio

Coefficiente de fricción.

Pérdidas de carga en codos.

Pérdidas de carga en válvulas.

TRANSITORIOS EN TUBERIA

Ejercicios

Aplicación práctica:GOLPE DE ARIETE

Golpes de presión en una tubería. Modo operativo de una cámara de equilibrio

Breve descripción de contenidos

Estudio general del movimiento de fluidos.

Análisis dimensional

Flujo viscoso en conductos.

Flujo turbulento.

Tuberías en serie, tuberías ramificadas, tuberías en paralelo, redes de tuberías.

Flujo permanente en canales.

Transitorios.

Medidores.

**Planificación**

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                                    | 32.5           | 60.5                 | 93            |
| Resolución de problemas de forma autónoma            | 0              | 27                   | 27            |
| Resolución de problemas                              | 14             | 0                    | 14            |
| Prácticas de laboratorio                             | 4              | 0                    | 4             |
| Examen de preguntas de desarrollo                    | 3              | 0                    | 3             |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | 0              | 3                    | 3             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios               | 3              | 3                    | 6             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

Descripción

|   |   |
|---|---|
| Lección magistral                         | Se explican los fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Se podrán realizar actividades como:<br>Sesión magistral<br>Lecturas<br>Revisión bibliográfica<br>Resumen<br>Esquemas<br>Solución de problemas<br>Conferencias<br>Presentación oral              |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la solución de ejercicios. Incluye actividades tales como:<br>Lecturas<br>Seminarios<br>Solución de problemas<br>Aprendizaje colaborativo<br>Estudio de casos prácticos   |
| Resolución de problemas                   | Se aplicaran los conceptos desarrollados de cada tema a la solución de ejercicios   |
| Prácticas de laboratorio                  | Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, se realizarán actividades de experimentación, aunque también podrán realizarse:<br>Casos prácticos<br>Simulación<br>Solución de problemas<br>Aprendizaje colaborativo |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción  |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención publicaranse en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso |
| Lección magistral        | Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención publicaranse en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso |
| Resolución de problemas  | Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención publicaranse en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso |

### Evaluación

|  | Descripción  | Calificación | Competencias Evaluadas |
|--|--|--------------|------------------------|
| Resolución de problemas de forma autónoma            | Para evaluar los conocimientos y la tecnología básica adquirida, en forma de ejercicios y problemas largos equivalentes a diseñar y calcular elementos de una instalación de fluidos y de un proyecto. | 10           |                        |
| Examen de preguntas de desarrollo                    | Prueba escrita que podrá constar de:<br>cuestiones teóricas; cuestiones prácticas<br>;resolución de ejercicios/problemas<br>; tema a desarrollar   | 80           |                        |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | Memoria escrita de las actividades realizadas en las secciones de laboratorio, incluyendo resultados de la experimentación ( si es necesario) y asistencia a practicas de pizarra.                     | 3            |                        |
| Resolución de problemas y/o ejercicios               | Evaluación continua teorica- practicaç<br>( dos pruebas)   | 7            |                        |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

SECUNDINA GARCÍA CONDE

Horario de tutorías: Martes y Miércoles 16:00 a 19:00 horas

Evaluación:

Las sesiones prácticas sin asistencia serán puntuadas con un cero. Si la asistencia a las sesiones de prácticas es inferior al 60% la nota correspondiente será cero.

La nota de los exámenes de preguntas cortas será, el promedio de las notas de las pruebas.

En la convocatoria de Julio no se tendrá en cuenta la evaluación continua.

#### COMPROMISO ÉTICO:

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).

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Robert W. Fox, Alan T. McDonald, **Introducción a la mecánica de fluidos**,

Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**,

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

Kundu, Pijush K., **Fluids Mechanics**,

Konami, S. and Nishiumi, T., **Hydraulic Control Systems ( teoría y Practice)**,

#### Bibliografía Complementaria

Robert L. Mott, **Mecánica de fluidos**, VI,

Merle C. Potter, David C. Wiggert ; con Miki Hondzo, Tom I.P. Shih, **Mecánica de fluidos**, III,

Yunus A. Çengel, John M. Cimbala, **Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones**,

Philip M. Gerhart, Richard J Gross, , Jonh I. Hochstein, **FUNDAMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS**, II,

Zhou, Yu, **Fluid- Structure-Sound and Control**,

Wijeyesundera, N. E., **Principles of Heating, Ventilation and Air Conditioning with Worked Examples**,

Batchelor, **An Introduction to fluid Dinamics**.

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería de control I/V12G330V01602

Automatización industrial/V12G330V01914

---

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Termodinámica y transmisión de calor/V12G380V01302

---

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

---

### Otros comentarios

Se recomienda al alumno:

Seguimiento continuo de la asignatura

Asistencia a clase

Dedicación de las horas de trabajo personal a la asignatura

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

---

### Plan de Contingencias

#### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

\* Metodologías docentes: En el caso de que las circunstancias impidan el acceso a laboratorios para la realización de prácticas, estas se sustituirán por prácticas informáticas y docencia online, sin modificación en la medida de lo posible de los resultados de aprendizaje.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías): Se realizarán en el despacho virtual del profesor, previa cita por correo electrónico.

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir: No procede.

Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje: No procede.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

La modalidad de realización de las pruebas de evaluación podrá ser no presencial. No se modifican los criterios de evaluación.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Resistencia de materiales**

|                     |  |                |            |                    |
|---------------------|--|----------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Resistencia de materiales  |                |            |                    |
| Código              | V12G770V01210  |                |            |                    |
| Titulación          | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática   |                |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>6   | Carácter<br>OB | Curso<br>2 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua              | Castellano   |                |            |                    |
| Impartición         | Gallego  |                |            |                    |
| Departamento        | Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción   |                |            |                    |
| Coordinador/a       | Caamaño Martínez, José Carlos<br>Riveiro Rodríguez, Belén  |                |            |                    |
| Profesorado         | Caamaño Martínez, José Carlos<br>Cabaleiro Núñez, Manuel<br>Caride Tesouro, Luís Miguel<br>Fuentes Fernández, Eugenio Ignacio<br>Lorenzo Mateo, Jaime Alberto<br>Pereira Conde, Manuel<br>Pérez Riveiro, Adrián<br>Riveiro Rodríguez, Belén                  |                |            |                    |
| Correo-e            | jccaam@uvigo.es<br>belenriveiro@uvigo.es   |                |            |                    |
| Web                 | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>  |                |            |                    |
| Descripción general | En esta materia estúdase el comportamiento de los sólidos deformables, analizando las relaciones entre sollicitaciones, tensiones y deformaciones. Estúdiense los principios básicos de la Resistencia de Materiales, especialmente en elementos tipo barra. |                |            |                    |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**Resultados de aprendizaje Competencias**Contenidos**

Tema

|  |   |
|--|---|
| Refuerzo de conceptos de estática necesarios para el estudio de la Resistencia de materiales | Vector. Producto escalar y producto vectorial<br>Tipos de ligaduras.<br>Momento de una fuerza<br>Equilibrio estático. Ecuaciones.<br>Elementos sometidos a 2 ou 3 fuerzas<br>Fuerzas distribuidas y centroides<br>Reducción de un sistema de fuerzas a un sistema fuerza-par<br>Entramados y máquinas. Celosías.<br>Momentos y productos de inercia<br>Cables |
| Conceptos básicos de la elasticidad y de resistencia de materiales                           | Tensiones y deformaciones. Sólido elástico<br>Relaciones entre tensiones y deformaciones unitarias.<br>Principios de rigidez relativa y superposición.<br>Equilibrio elástico.<br>Sollicitaciones. Diagramas de esfuerzos   |
| Tracción-compresión  | Esfuerzo normal en un prisma mecánico.<br>Deformaciones por tracción.<br>Problemas estáticamente determinados.<br>Problemas hiperestáticos.<br>Tracción o compresión uniaxial producida por variaciones térmicas o defectos de montaje  |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Flexión y cortante        | Vigas: definición y clases. Fuerzas aplicadas a vigas.<br>Esfuerzo cortante y momento flector.<br>Relaciones entre esfuerzo cortante, momento flector y carga.<br>Diagramas de esfuerzos cortantes y momentos flectores.<br>Tipos de flexión. Hipótesis y limitaciones.<br>Tensiones normales. Ley de Navier.<br>Tensiones en flexión desviada.<br>Concepto de módulo resistente. Secciones excelentes.<br>Análisis de deformaciones: giros y flechas. Relación momento-curvatura.<br>Ecuación de la elástica. Teoremas para el cálculo de deformaciones<br>Flexión hiperestática<br>Fórmula de Zhuravski |
| Fundamentos de pandeo     | Definición<br>Carga crítica. Planteamiento de Euler<br>Límites de aplicación del planteamiento de Euler.<br>Aplicaciones prácticas de la metodología de cálculo a pandeo  |
| Introducción a la torsión | Definiciones<br>Introducción a la teoría elemental de la torsión en prismas de sección circular<br>Diagramas de momentos torsores.<br>Análisis tensional y de deformaciones   |

### Planificación

|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                 | 32.5           | 49                   | 81.5          |
| Prácticas de laboratorio          | 9              | 23                   | 32            |
| Aprendizaje basado en proyectos   | 9              | 24.5                 | 33.5          |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3              | 0                    | 3             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

|                                 | Descripción   |
|---------------------------------|---|
| Lección magistral               | Desarrollo de las clases de teoría fundamentalmente mediante sesiones magistrales   |
| Prácticas de laboratorio        | Prácticas con programas de ordenador y/o equipos de laboratorio, resolución de ejercicios, controles y actividades del alumno |
| Aprendizaje basado en proyectos | Resolución de problemas y ejercicios  |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción   |
|--------------------------|---|
| Prácticas de laboratorio | Os alumnos acudirán aos profesores para aclarar os conceptos necesarios para levar a cabo os problemas e / ou exercicios realizados na aula, así como para aclarar / debater calquera dúbida que poida aparecer despois do final das sesións presenciais. As sesións de titoría poderanse realizar por medios telemáticos (Campus Remoto, Fatic, etc.) baixo a modalidade de acordo previo. |

### Evaluación

|                          | Descripción   | Calificación | Competencias Evaluadas |
|--------------------------|---|--------------|------------------------|
| Prácticas de laboratorio | A) Valorarase la asistencia y participación activa en todas las clases prácticas del cuatrimestre, así como la entrega en tiempo y forma de toda la documentación solicitada (informes, memorias de prácticas, etc.). La parte presencial correspondiente a cada práctica realizase en una fecha determinada, por lo que no es posible recuperar las faltas de asistencia. Escusarase aquellas prácticas en las que el alumno presente un justificante oficial (médico, juzgado,...) debidas a razones inevitables. Puntuarase con el valor indicado, a condición de que se alcance como mínimo el 45% de la cualificación posible en examen final. (Ver apartado siguiente: 'Otros comentarios') | 2.5          |                        |

|                                   |   |      |
|-----------------------------------|---|------|
| Aprendizaje basado en proyectos   | C) Pruebas escritas de evaluación del trabajo individual realizado por el alumno. Será condición imprescindible la asistencia por lo menos al 90% de las prácticas del cuatrimestre para poder optar a cualificación en este apartado C. La nota obtenida en apartado A anterior afectará proporcionalmente á cualificación del apartado C. El apartado C, puntuarse con un valor máximo de 12.5% de la nota total, a condición de que se alcance como mínimo el 45% de la cualificación posible en examen final. (Ver apartado siguiente: 'Otros comentarios') | 12.5 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Examen escrito en las fechas establecidas por el centro.<br>Ponderación mínima sobre la nota final: 85%   | 85   |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Valoración sobre el 100% del examen escrito para alumnos con renuncia a evaluación continua concedida oficialmente.

Evaluación continua compuesta por los apartados A y C. La nota de evaluación continua (NEC) sobre 10 puntos, obtendrase con la expresión siguiente:  $NEC = (0'25 \cdot A) + 1'25 (C) \cdot A$  ; donde A y C: 0-1

Compromiso ético: Espérase que el alumno o alumna presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) considerarse que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la cualificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa.

El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la cualificación global será de suspenso (0.0).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Manuel Vázquez, **Resistencia de materiales**,

#### Bibliografía Complementaria

Hibbeler, R., **Mecánica de materiales**,

Ortiz Berrocal, L., **Resistencia de materiales**, Ed. McGraw-Hill,

González Taboada, J.A., **Tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, Ed. Autor,

González Taboada, J.A., **Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, Ed. Autor,

### Recomendaciones

### Otros comentarios

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

### Plan de Contingencias

#### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

Todas las metodologías docentes se mantienen ya que podrán desarrollarse mediante el uso de la plataforma de teledocencia Campus Remoto, complementado por la plataforma faitic:

- Lección magistral

- Aprendizaje basado en proyectos
- Prácticas de laboratorio (sólo en caso de docencia en modalidad mixta)

\* Metodologías docentes que se modifican

- "Prácticas de laboratorio" serán substituídas por "Observación sistemática" que se medirán mediante la realización de experimentos o informes que los alumnos puedan realizar desde sus domicilios. La periodicidad sería semanal y de dedicación temporal equivalente a las prácticas de laboratorio.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las tutorías se realizarán mediante correo electrónico al profesor de la materia, quien podrá resolver las dudas mediante email, o invitar al alumno a participar en una tutoría a través de las herramientas de teledocencia Campus Remoto, Teams, etc.).

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No se contemplan modificaciones en los contenidos de la materia

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

Se facilitarán apuntes detallados que completen el material de apoyo presentado en las clases impartidas mediante el Campus Remoto.

\* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

\* Pruebas que se modifican

[Prácticas de laboratorio] => [Observación sistemática] [5%]

(este apartado se corresponde con la nota "A", en el cálculo de la nota de evaluación continua)

[Aprendizaje basado en proyectos]=> [Resolución de pruebas o ejercicios] [10%]

(este apartado se corresponde con la nota "C", en el cálculo de la nota de evaluación continua)

La nota de Evaluación Continua (NAC), se obtendrá con la siguiente expresión:  $NAC = (0,5 \cdot A) + 1,0 (C) \cdot A$ ; donde A y C: 0-1.

[Examen de preguntas de desarrollo] => [Examen de preguntas de desarrollo] [50%]

\* Nuevas pruebas

[Examen de preguntas objetivo][35%]

A lo largo del curso se realizarán cuestionarios para los temas previamente impartidos, de modo que permitan hacer un seguimiento de la materia mediante medios telemáticos.

\* Información adicional

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnología medioambiental**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Tecnología medioambiental  |          |       |              |
| Código              | V12G770V01211  |          |       |              |
| Titulación          | PCEO Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6  | OB       | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición  | #EnglishFriendly<br>Castellano<br>Gallego  |          |       |              |
| Departamento        | Ingeniería química   |          |       |              |
| Coordinador/a       | Álvarez da Costa, Estrella   |          |       |              |
| Profesorado         | Álvarez da Costa, Estrella<br>Cameselle Fernández, Claudio<br>Escudero Curiel, Silvia<br>Moldes Mendiúña, Ana Belén<br>Moldes Moreira, Diego<br>Moure Varela, Andrés<br>Rosales Villanueva, Emilio<br>Salgado Seara, José Manuel<br>Yañez Diaz, Maria Remedios |          |       |              |
| Correo-e            | ealvarez@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>  |          |       |              |
| Descripción general | Asignatura que pertenece al Bloque de "Materias Comunes de la Rama Industrial" y que se imparte en todos los Grados de Ingeniería Industrial.  |          |       |              |

Objetivo de la materia: comprender y asimilar los conocimientos básicos sobre las técnicas y procedimientos de tratamiento y gestión de residuos, efluentes residuales industriales, aguas residuales y emisiones contaminantes a la atmósfera. Se incluyen los conceptos de prevención de la contaminación y sostenibilidad.

Materia del programa "English Friendly".

Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesor Emilio Rosales Villanueva (Grupo A2):

- Material y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés.
- Atender las tutorías en inglés.
- Pruebas y evaluaciones en inglés.

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje Competencias

**Contenidos**

Tema

|  |  |
|--|--|
| TEMA 1: Introducción a la tecnología medioambiental. | 1. Economía del ciclo de materiales<br>2. Introducción a las mejores técnicas disponibles (MTD, BAT).  |
| TEMA 2: Gestión de residuos y efluentes.             | 1. Generación de residuos. Tipos y clasificación.<br>2. Codificación de residuos.<br>3. Gestión de residuos urbanos.<br>4. Gestión de residuos industriales. Centro de tratamiento de residuos industriales (CTRI).<br>5. Legislación y normativa. |
| TEMA 3: Tratamiento de residuos.                     | 1. Valorización.<br>2. Tratamientos físico-químicos.<br>3. Tratamientos biológicos.<br>4. Tratamientos térmicos.<br>5. Gestión de vertederos.<br>6. Técnicas de tratamiento de suelos contaminados.  |

|   |   |
|---|---|
| TEMA 4: Tratamiento de aguas industriales y urbanas.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Características de las aguas residuales urbanas e industriales.</li> <li>2. Estaciones depuradoras de aguas urbanas e industriales (EDAR).</li> <li>3. Tratamiento de lodos.</li> <li>4. Depuración y reutilización de aguas.</li> <li>5. Legislación y normativa.</li> </ol> |
| TEMA 5: Contaminación atmosférica.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos y origen de los contaminantes atmosféricos.</li> <li>2. Dispersión de contaminantes en la atmósfera.</li> <li>3. Efectos de la contaminación atmosférica.</li> <li>4. Tratamiento de emisiones contaminantes.</li> <li>5. Legislación y normativa.</li> </ol>           |
| TEMA 6: Sostenibilidad e impacto ambiental  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo sostenible.</li> <li>2. Economía y análisis del ciclo de vida.</li> <li>3. Huella ecológica y huella de carbono.</li> <li>4. Introducción a las técnicas de evaluación del impacto ambiental</li> </ol>  |
| Práctica 1: Codificación de residuos  |   |
| Práctica 2: Preparación de carbón activo inmovilizado para su uso como adsorbente.          |   |
| Práctica 3: Eliminación de contaminantes mediante adsorción con carbón activo inmovilizado. |   |
| Práctica 4: Coagulación-floculación: Establecimiento de las condiciones óptimas de trabajo. |   |
| Práctica 5: Simulación de determinadas etapas de una EDAR.                                  |   |
| Práctica 6: Análisis del Ciclo de Vida de un producto.                                      |   |

### Planificación

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                                    | 26             | 52                   | 78            |
| Resolución de problemas                              | 11             | 22                   | 33            |
| Prácticas de laboratorio                             | 12             | 12                   | 24            |
| Examen de preguntas objetivas                        | 1              | 0                    | 1             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios               | 2              | 0                    | 2             |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | 0              | 6                    | 6             |
| Estudio de casos                                     | 0              | 6                    | 6             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

|                          | Descripción   |
|--------------------------|---|
| Lección magistral        | Exposición en el aula de los conceptos y procedimientos clave para el aprendizaje de los contenidos del temario.  |
| Resolución de problemas  | Resolución de casos y ejercicios con la ayuda del profesor y de forma autónoma.   |
| Prácticas de laboratorio | Aplicación de los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas de tecnología ambiental, empleando los equipos y medios disponibles en el laboratorio/aula informática. |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción   |
|--------------------------|---|
| Prácticas de laboratorio | En las horas de tutoría el alumnado puede consultar con su profesor/a cualquier duda sobre las prácticas hechas o sobre el informe de prácticas a realizar. El horario de tutorías del profesorado será público y accesible al alumnado.                        |
| Lección magistral        | En las horas de tutoría el alumnado puede consultar con su profesor/a cualquier duda surgida en el desarrollo de las clases y relacionada con los contenidos vistos en las mismas. El horario de tutorías del profesorado será público y accesible al alumnado. |
| Resolución de problemas  | En las horas de tutoría el alumnado puede consultar con su profesor/a cualquier duda surgida en la resolución de los problemas planteados en el Aula. El horario de tutorías del profesorado será público y accesible al alumnado.                              |

### Evaluación

| Descripción | Calificación Competencias Evaluadas |
|-------------|-------------------------------------|
|-------------|-------------------------------------|

|  |  |    |
|--|--|----|
| Examen de preguntas objetivas                        | <p>"EXAMEN FINAL" formado por cuestiones teóricas relacionadas con el temario de la materia.</p> <p>Las competencias CG7, CE16 y CT19 se evalúan en base a las respuestas del alumnado a las cuestiones planteadas.</p> <p>También se evalúan las competencias CT1, CT3 y CT10 ya que el examen es escrito y exige capacidad de análisis y síntesis por parte del alumnado.</p>  | 30 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios               | <p>"EXAMEN FINAL" formado por problemas relacionados con el temario de la materia.</p> <p>Las competencias CT2, CT9 y CT19 se evalúan en este examen en base a la resolución, por parte del alumnado, de varios problemas de Tecnología Medioambiental, para lo cual precisará aplicar los conocimientos adquiridos en la materia.</p> <p>También se evalúan las competencias CT1, CT3 y CT10 ya que el examen es escrito y exige capacidad de análisis y síntesis por parte del alumnado.</p>   | 30 |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | <p>Informe detallado sobre cada una de las prácticas realizadas en el que se incluyan los resultados obtenidos y su análisis.</p> <p>Las competencias CG7, CE16, CT1, CT3, CT9 y CT10 se evalúan en base a la calidad del informe escrito realizado de forma autónoma por el alumno, valorándose la redacción, estructura y presentación del mismo, el análisis y tratamiento de resultados realizado, así como las conclusiones extraídas.</p> <p>Las competencias CT12 y CT17 se evalúan en base al trabajo realizado en el laboratorio, dónde las prácticas se realizan en grupos de 2 alumnos, y en el transcurso del cual el alumno desarrolla habilidades de investigación en el campo de la Tecnología Medioambiental. Además, el informe de prácticas se debe elaborar y presentar en grupo.</p>               | 10 |
| Estudio de casos                                     | <p>Todos aquellos ejercicios, seminarios, casos prácticos y pruebas teórico/prácticas que se hagan y entreguen al profesor a lo largo del curso, relacionadas con los conceptos y contenidos del temario.</p> <p>A lo largo del cuatrimestre se realizarán varias pruebas.</p> <p>Las competencias CG7 y CE16 se evalúan en base a las respuestas del alumno a las preguntas de teoría planteadas.</p> <p>La competencias CT2, CT10 y CT12 se evalúan en base a la resolución, por parte del alumno, de problemas de Tecnología Medioambiental, bien sea de manera autónoma o presencial, para lo cual precisa buscar información adicional a la aportada en clase.</p> <p>Las competencia CT3 se evalúa en ambas partes, pues los dos exámenes son escritos, en base a la claridad y precisión de las respuestas.</p> | 30 |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Evaluación:

Un/a alumno/a que "no renuncie oficialmente a la evaluación continua", estará suspenso/a si no alcanza una **NOTA MÍNIMA** de **4,0 ptos** (sobre 10) en **cada una de las partes del "EXAMEN FINAL"**, es decir, tanto en teoría (Examen de preguntas objetivas) como en problemas (Resolución de problemas y/o ejercicios). De superar la nota mínima en ambas partes del "EXAMEN FINAL", dicho/a alumno/a aprobará la asignatura si la **CALIFICACIÓN FINAL** es  $\geq 5,0$ , es decir, si la suma de las calificaciones obtenidas en el "Informe de prácticas", en el "Estudio de casos" y en el "EXAMEN FINAL" (Examen de preguntas objetivas + Resolución de problemas y/o ejercicios) es  $\geq 5,0$ .

Un/a alumno/a que "renuncie oficialmente a la evaluación continua", hará un "EXAMEN FINAL" (Examen de preguntas objetivas + Resolución de problemas y/o ejercicios) que valdrá el 90% de la nota final, y un "EXAMEN DE PRÁCTICAS" que valdrá el 10% de la nota final. En todo caso, para aprobar la asignatura, el alumno debe alcanzar el 50% de la nota máxima en cada una de las partes que constituyen la asignatura, es decir, teoría, problemas y prácticas.

### Segunda convocatoria:

En la segunda convocatoria se aplicarán los mismos criterios.

Con respecto al examen de Julio se mantendrá la calificación del "Estudio de casos" y del "Informe de prácticas", por lo que los alumnos sólo realizarán el "EXAMEN FINAL", es decir, "Examen de preguntas objetivas" + "Resolución de problemas y/o ejercicios".

Si, en la 1ª convocatoria, un alumno suspende una de las partes del "EXAMEN FINAL" (teoría o problemas) y aprueba la otra parte con una nota  $\geq 6$ , en el examen de Julio solamente tendrá que repetir la parte suspensa.

### **Compromiso ético:**

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento "no ético" (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.) 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 puntos).

No se permitirá el uso de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, excepto autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será motivo de no superación de la materia en el presente curso académico, y la calificación global será de SUSPENSO (0,0 puntos).

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Mihelcic, J.R. and Zimmerman, J. B., **Environmental Engineering: Fundamentals, sustainability, design**, Wiley, 2014

Davis, M.L. and Masten S.J., **Principles of Environmental Engineering and Science**, McGraw-Hill, 2014

Metcalf & Eddy, **Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización**, McGraw-Hill, 1998

Acosta, J.A. et al., **Introducción a la contaminación de suelos**, Mundi-prensa, 2017

#### **Bibliografía Complementaria**

Tchobanoglous, G., **Gestión integral de residuos sólidos**, McGraw-Hill, 1996

Nemerow, N. L., **Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos**, Díaz de Santos, 1998

Baird, C y Cann M., **Química Ambiental**, Reverté, 2014

Kiely, G., **Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión**, McGraw-Hill, 2001

Castells et al., **Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora**, Díaz de Santos, 2009

Albergaria, J.M. and Nouws H.P.A., **Soil remediation**, Taylor and Francis, 2016

Sharma, H. D., and Reddy, K. R., **Geoenvironmental engineering: site remediation, waste containment, and emerging waste management technologies**, John Wiley & Sons, 2004

Wark and Warner, **Contaminación del aire: origen y control**, Limusa, 1996

Jonker, G. y Harmsen, J., **Ingeniería para la sostenibilidad**, Reverté, 2014

Azapagic, A. and Perdan S., **Sustainable development in practice: Case studies for engineers and scientists**, Wiley, 2011

Reddy, K.R., Cameselle, C. and Adams, J.A., **Sustainable Engineering: Drivers, Metrics, Tools, and Applications**, Wiley, 2019

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Química: Química/V12G380V01205

#### **Otros comentarios**

Recomendaciones:

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

---

### **Plan de Contingencias**

#### **Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el

alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

#### === ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

Se mantendrán todas las metodologías docentes planificadas, si bien se adaptarían a un escenario "no presencial".

Las "sesiones magistrales" se impartirían telemáticamente, a través del campus remoto, fatic u otra plataforma que la Universidad de Vigo pusiese a disposición del profesorado.

De las "prácticas de laboratorio" inicialmente planificadas, se mantendrían aquellas que no son experimentales, mientras que las demás se sustituirían por prácticas que pudiesen realizarse de manera virtual.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

De no ser presencial, la atención al alumnado sería telemática, en el "despacho virtual" del profesorado correspondiente o bien por correo electrónico. En cualquier caso, el alumnado deberá concertar previamente con su profesor/a (mediante e-mail) la fecha y hora de la tutoría.

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

En un escenario totalmente virtual, se sustituirían las tres prácticas experimentales por otras que el alumno pudiese realizar de forma virtual, manteniendo en la medida posible los contenidos de las mismas.

#### === ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

En un escenario completamente virtual, no sería preciso realizar cambio alguno en los criterios de valoración, ni en la ponderación de cada prueba, respecto a lo establecido para una evaluación presencial. Tampoco sería necesario realizar cambio alguno en el tipo de pruebas a realizar.

Por lo tanto, se mantienen los criterios de evaluación adecuando la realización de las pruebas, en caso de ser necesario y por indicación en Resolución Rectoral, a los medios telemáticos puestos a disposición del profesorado.

---