



## Escuela de Ingeniería Industrial

## Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

### Asignaturas

#### Curso 1

| Código        | Nombre   | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|--|--------------|------------|
| V12G360V01101 | Expresión gráfica: Expresión gráfica               | 1c           | 9          |
| V12G360V01102 | Física: Física I                                   | 1c           | 6          |
| V12G360V01103 | Matemáticas: Álgebra y estadística                 | 1c           | 9          |
| V12G360V01104 | Matemáticas: Cálculo I                             | 1c           | 6          |
| V12G360V01201 | Empresa: Introducción a la gestión empresarial     | 2c           | 6          |
| V12G360V01202 | Física: Física II                                  | 2c           | 6          |
| V12G360V01203 | Informática: Informática para la ingeniería        | 2c           | 6          |
| V12G360V01204 | Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales | 2c           | 6          |
| V12G360V01205 | Química: Química                                   | 2c           | 6          |

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Expresión gráfica: Expresión gráfica**

|                        |   |            |       |              |
|------------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura             | Expresión gráfica:<br>Expresión gráfica   |            |       |              |
| Código                 | V12G360V01101   |            |       |              |
| Titulación             | Grado en<br>Ingeniería en<br>Tecnologías<br>Industriales  |            |       |              |
| Descriptores           | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                        | 9   | FB         | 1     | 1c           |
| Lengua<br>Impartición  |   |            |       |              |
| Departamento           | Diseño en la ingeniería   |            |       |              |
| Coordinador/a          | López Figueroa, Concepto Esteban  |            |       |              |
| Profesorado            | Adán Gómez, Manuel<br>Alegre Fidalgo, Paulino<br>Corralo Domonte, Francisco Javier<br>Fernández Álvarez, Antonio<br>López Figueroa, Concepto Esteban<br>Patiño Barbeito, Faustino<br>Roa Corral, Ernesto<br>Troncoso Saracho, José Carlos   |            |       |              |
| Correo-e               | esteban@uvigo.es  |            |       |              |
| Web                    | <a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>   |            |       |              |
| Descripción<br>general | El objetivo que se persigue con 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, 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 |   |
| B3     | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  |
| B4     | CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.                   |
| B6     | CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.  |
| C5     | CE5 Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador. |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.  |
| D5     | CT5 Gestión de la información.  |
| D6     | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.   |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.  |
| D13    | CT13 Adaptación a nuevas situaciones.   |
| D16    | CT16 Razonamiento crítico.  |

**Resultados de aprendizaje**

| Resultados previstos en la materia  | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                        |
|---|---------------------------------------|----|------------------------|
| 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.     | B3<br>B4                              | C5 | D6                     |
| 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. | B3<br>B4                              |    | D2<br>D16              |
| 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.   | B6                                    | C5 | D6<br>D9<br>D13<br>D16 |

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

B4

D5  
D9  
D13  
D16

---

## Contenidos

---

### Tema

|  |   |
|--|---|
| Bloque 0.<br>Dibujo Asistido por Ordenador 2D.<br>Croquizado, y aplicación de Normas | Introducción al Dibujo Asistido por Ordenador.<br>Entorno de trabajo. Sistemas de Coordenadas.<br>Ordenes de Dibujo. Entidades Gráficas. Ayudas al dibujo. Referencias a entidades.<br>Ordenes de Modificación.<br>Ordenes de Visualización.<br>Ordenes de Consulta.<br>Impresión y escalas.  |
| Bloque I 2D. Geometría Plana.  | 0.2. Croquizado, y aplicación de Normas<br>Repaso de conocimientos previos.<br><br>Cónicas: definiciones, circunferencias focales y principal, tangente y normal en un punto, tangentes desde un punto exterior, propio e impropio.<br><br>Tangencias entre rectas y circunferencias y entre circunferencias (26 casos).<br>Herramientas de resolución: lugares geométricos, operaciones de dilatación e inversión y potencia.<br><br>Curvas técnicas:<br>Trocoides: definición, trazado y tangente en un punto.<br>Otras curvas técnicas.  |
| Bloque II 3D. Sistemas de representación.  | Introducción: Tipos de proyecciones. Invariantes proyectivos.<br><br>Sistema Diédrico:<br>Fundamentos.<br>Pertenencia e Incidencia.<br>Paralelismo y Perpendicularidad.<br>Distancias, Ángulos.<br>Operaciones: Giros, Cambios de Plano y Abatimientos.<br>Superficies: Poliédricas, Radiadas y de Revolución,<br>Superficies: Secciones Planas, Desarrollo.<br>Intersección de Superficies. Fundamentos.<br><br>Sistema de Planos Acotados:<br>Fundamentos.<br>Pertenencia e Incidencia.<br>Paralelismo y Perpendicularidad.<br>Distancias, Ángulos.<br>Abatimientos.<br><br>Sistema Axonométrico:<br>Fundamentos.<br>Escalas axonométricas.<br>Tipos de axonometrias: trimétrica, dimétrica e isométrica.<br><br>Sistema de Perspectiva Caballera: Fundamentos.<br><br>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 y acabados superficiales:

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

Representación de Elementos Normalizados. Esquemas.

| <b>Planificación</b>  |                |                      |               |
|---|----------------|----------------------|---------------|
|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Sesión magistral  | 38             | 116                  | 154           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                          | 34             | 0                    | 34            |
| Tutoría en grupo  | 4              | 0                    | 4             |
| Metodologías integradas   | 0              | 27                   | 27            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo                       | 2              | 0                    | 2             |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | 4              | 0                    | 4             |

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

| <b>Metodologías</b> |             |
|---------------------|-------------|
|                     | Descripción |

|  |   |
|--|---|
| Sesión 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 y/o ejercicios | Se plantearán ejercicios y/o problemas que se resolverán de manera individual o grupal.   |
| Tutoría en grupo                       | 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.        |
| Metodologías integradas                | Realización de actividades que requieren la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.   |

### Atención personalizada

| Metodologías     | Descripción |
|------------------|-------------|
| Tutoría en grupo |             |

### Evaluación

|   | Descripción   | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                              |
|---|---|--------------|---------------------------------------|----|------------------------------|
| Pruebas de respuesta larga, 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           | B3<br>B4                              | C5 | D2<br>D5<br>D9<br>D13<br>D16 |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | 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           | B4                                    | C5 | D2<br>D5<br>D6<br>D9<br>D13  |

### 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

Corbella Barros, David, **Trazados de Dibujo Geométrico 1**, Madrid 1970,  
López Poza, Ramón y otros, **Sistemas de Representacion I**, ISBN 84-400-2331--6,

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

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, Mª Luisa, **DIBUJO INDUSTRIAL**, 3ª Edición, ISBN: 84-7738-331-6,

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 Á 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,**

---

## 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.

---

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

|               |  |                  |            |                    |
|---------------|--|------------------|------------|--------------------|
| Asignatura    | Física: Física I   |                  |            |                    |
| Código        | V12G360V01102  |                  |            |                    |
| Titulación    | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales  |                  |            |                    |
| Descriptores  | Creditos ECTS<br>6   | Seleccione<br>FB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>1c |
| Lengua        | Castellano   |                  |            |                    |
| Impartición   | Gallego  |                  |            |                    |
| Departamento  | Física aplicada  |                  |            |                    |
| Coordinador/a | Trillo Yáñez, María Cristina   |                  |            |                    |
| Profesorado   | Arias González, Felipe<br>Blanco García, Jesús<br>Boutinguiza Larosi, Mohamed<br>Lusquiños Rodríguez, Fernando<br>Quintero Martínez, Félix<br>Ribas Pérez, Fernando Agustín<br>Riveiro Rodríguez, Antonio<br>Serra Rodríguez, Julia Asunción<br>Soto Costas, Ramón Francisco<br>Trillo Yáñez, María Cristina |                  |            |                    |
| Correo-e      | mctrillo@uvigo.es  |                  |            |                    |
| Web           |  |                  |            |                    |
| Descripción   | Física del primer curso de las Ingenierías de la rama industrial general   |                  |            |                    |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| B3     | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                   |
| C2     | CE2 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.   |
| D10    | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.  |

**Resultados de aprendizaje**

| Resultados previstos en la materia   | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |           |
|--|---------------------------------------|----|-----------|
| <input type="checkbox"/> Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y campos y ondas.   | B3                                    | C2 | D2<br>D10 |
| <input type="checkbox"/> Conocer la instrumentación básica para medir magnitudes físicas.  | B3                                    | C2 | D2<br>D10 |
| <input type="checkbox"/> Conocer las técnicas básicas de evaluación de datos experimentales.   | B3                                    | C2 | D2<br>D10 |
| <input type="checkbox"/> Desarrollar soluciones prácticas a problemas técnicos elementales de la ingeniería en los ámbitos de la mecánica y de campos y ondas. | B3                                    | C2 | D2<br>D10 |

**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                    | 2.1.- Vectores de posición y velocidad. Trayectoria.<br>2.2.- El vector aceleración: Componentes Intrínsecas.<br>2.3.- Velocidad media.   |

|  |  |
|--|--|
| 3.- LEYES DEL MOVIMIENTO DE NEWTON         | <p>3.1.- Fuerza e interacciones.<br/> 3.2.- Primera ley de Newton. Sistemas de referencia inerciales y no inerciales.<br/> 3.3.- Segunda ley de Newton.<br/> 3.4.- Masa y peso.<br/> 3.5.- Tercera ley de Newton.<br/> 3.6.- Momento lineal. Impulso mecánico. Momento angular.<br/> 3.7.- Rozamiento.</p>   |
| 4.- TRABAJO Y ENERGÍA CINÉTICA             | <p>4.1.- Trabajo realizado por una fuerza. Potencia.<br/> 4.2.- Energía cinética.<br/> 4.3.- Fuerzas conservativas y no conservativas.<br/> 4.4.- Energía potencial elástica.<br/> 4.5.- Energía potencial en el campo gravitatorio.<br/> 4.6.- Energía mecánica.<br/> 4.7.- Fuerza y energía potencial.<br/> 4.8.- Principio de conservación de la energía mecánica.</p>  |
| 5.- CINEMÁTICA DE LOS SISTEMAS DE PUNTOS   | <p>5.1.- Sistema de puntos.<br/> 5.2.- Sólido rígido.<br/> 5.3.- Movimiento de traslación.<br/> 5.4.- Movimiento de rotación alrededor de un eje fijo.<br/> 5.5.- Movimiento general o rototraslatorio.<br/> 5.6.- Centro instantáneo de rotación.<br/> 5.7.- Rodadura.<br/> 5.8.- Movimiento relativo.</p>  |
| 6.- DINÁMICA DE LOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS | <p>6.1.- Sistemas de partículas. Fuerzas interiores y exteriores.<br/> 6.2.- Centro de masas del sistema. Movimiento del c.d.m.<br/> 6.3.- Ecuaciones del movimiento de un sistema de partículas.<br/> 6.4.- Momento lineal. Teorema de conservación.<br/> 6.5.- Momento angular de un sistema de partículas. Teorema de conservación.<br/> 6.6.- Trabajo y potencia.<br/> 6.7.- Energía potencial y cinética de un sistema de partículas.<br/> 6.8.- Teorema de la energía de un sistema de partículas.<br/> 6.9.- Choques.</p> |
| 7.- DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO             | <p>7.1.- Rotación de un sólido rígido alrededor de un eje fijo.<br/> 7.2.- Momentos y productos de inercia.<br/> 7.3.- Cálculo de momentos de inercia.<br/> 7.4.- Teorema de Steiner.<br/> 7.5.- Momento de una fuerza y par de fuerzas.<br/> 7.6.- Ecuaciones del movimiento general del sólido rígido.<br/> 7.7.- Energía cinética en el movimiento general del sólido rígido.<br/> 7.8.- Trabajo en el movimiento general del sólido rígido.<br/> 7.9.- Momento angular de un sólido rígido. Teorema de conservación.</p>     |
| 8.- ESTÁTICA                               | <p>8.1.- Equilibrio de sólidos rígidos.<br/> 8.2.- Centro de gravedad.<br/> 8.3.- Estabilidad.<br/> 8.4.- Grados de libertad y ligaduras</p>   |
| 9.- MOVIMIENTO PERIÓDICO                   | <p>9.1.- Descripción de la oscilación.<br/> 9.2.- Movimiento armónico simple.<br/> 9.3.- Energía en el movimiento armónico simple.<br/> 9.4.- Aplicaciones del movimiento armónico simple.<br/> 9.5.- El péndulo simple.<br/> 9.6.- El péndulo físico.<br/> 9.7.- Oscilaciones amortiguadas.<br/> 9.8.- Oscilaciones forzadas y resonancia.</p>  |
| 10.- MECÁNICA DE FLUIDOS                   | <p>10.1.- Densidad.<br/> 10.2.- Presión en un fluido.<br/> 10.3.- Principios fundamentales de la Fluidostática.<br/> 10.4.- Ecuación de continuidad.<br/> 10.5.- Ecuación de Bernoulli.</p>  |
| 11.- ONDAS MECÁNICAS                       | <p>11.1.- Tipos de ondas mecánicas.<br/> 11.2.- Ondas periódicas.<br/> 11.3.- Descripción matemática de una onda.<br/> 11.4.- Rapidez de una onda transversal.<br/> 11.5.- Energía del movimiento ondulatorio.<br/> 11.6.- Interferencia de ondas, condiciones de frontera y superposición.<br/> 11.7.- Ondas estacionarias en una cuerda.<br/> 11.8.- Modos normales de una cuerda.</p>   |

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.

**Planificación**

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                          | 24.5           | 45                   | 69.5          |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 8              | 20                   | 28            |
| Prácticas de laboratorio                  | 18             | 18                   | 36            |
| Pruebas de tipo test                      | 1              | 0                    | 1             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 3.5            | 0                    | 3.5           |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 3              | 0                    | 3             |
| Informes/memorias de prácticas            | 0              | 9                    | 9             |

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

**Metodologías**

|  | Descripción   |
|--|---|
| Sesión 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 y/o ejercicios | Resolución de problemas y ejercicios relacionados con los contenidos teóricos abordados.  |
| 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   |
|---|---|
| Sesión magistral                          | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |
| Prácticas de laboratorio                  | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías  |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías  |
| Pruebas                                   | Descripción   |
| Pruebas de tipo test                      | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías  |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías  |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías  |
| Informes/memorias de prácticas            | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías  |

**Evaluación**

|   | Descripción  | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|--|--------------|---------------------------------------|
| Pruebas de tipo test                      | 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           | B3 C2 D10                             |
| 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           | B3 C2 D2 D10                          |
| Pruebas de respuesta larga, 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           | B3 C2 D2 D10                          |

|                                |   |              |
|--------------------------------|---|--------------|
| Informes/memorias de prácticas | <p>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.</p> <p>Realice el montaje experimental con la ayuda del guión que se le suministra.</p> <p>Obtenga los valores correspondientes a las magnitudes de relevancia en cada experimento.</p> <p>Procese adecuadamente el conjunto de datos obtenidos (tablas, gráficas, aplicación de relaciones matemáticas entre variables, etc.)</p> <p>Obtenga las incertidumbres que afecten a cada resultado en función del método de realización de las medidas, y las exprese correctamente junto con el valor del resultado que se busque.</p> | 10 B3 C2 D10 |
|--------------------------------|---|--------------|

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La calificación de la evaluación continua (que denominaremos *EC*) tendrá un peso del 30% 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 10%, que denominaremos calificación *ECA*).

La calificación *ECA* se obtendrá mediante pruebas de respuesta larga, de desarrollo, sobre contenidos de aula.

La calificación *ECL* se obtendrá como la suma de la calificación de los Informes/memorias de prácticas y de pruebas de respuesta larga, de desarrollo.

Aquellos alumnos que no puedan seguir la evaluación continua tendrán la posibilidad de realizar una prueba final escrita para obtener una calificación *REC* que tendrá un peso del 30% 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 10%, que denominaremos calificación *RECA*).

El 70% 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 30% 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 eliminatoria tipo test (que denominaremos *TT*) sobre conceptos teóricos fundamentales, que tendrá un peso del 10% de la calificación final y donde se exigirá una calificación mínima del 50%, y otra prueba de cuestiones teórico-prácticas de respuesta larga (que denominaremos *TC*), que tendrá un peso del 20% de la calificación final.

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 conserven el mismo valor en la calificación final.

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

$G = ECL + ECA + TT + TC + P$ , donde *TC* y *P* se suman solo si se supera *TT*.

Calificación final *G* de la asignatura para la modalidad de evaluación al final del cuatrimestre:

$G = RECL + RECA + TT + TC + P$ , donde *TC* y *P* se suman solo si se supera *TT*.

Profesores responsables de grupos:

Grupo A: Mohamed Boutinguiza Larosi

Grupo B: María Cristina Trillo Yáñez

Grupo C: Mohamed Boutinguiza Larosi

Grupo D: María Cristina Trillo Yáñez

Grupo G: Jesús Blanco García

Grupo H: Jesús Blanco García

Grupo I: Fernando Ribas Pérez

Grupo J: Fernando Ribas Pérez

Grupo K: Fernando Lusquiños Rodríguez

Grupo L: Fernando Lusquiños Rodríguez

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 autorizado, y otros) se considera que el alumno 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 la 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**

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

Bibliografía básica: Referencia 1.

Bibliografía recomendada: Referencias 2 a 4.

---

### **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.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>              |   |            |       |              |
|---|---|------------|-------|--------------|
| <b>Matemáticas: Álgebra y estadística</b> |   |            |       |              |
| Asignatura                                | Matemáticas:<br>Álgebra y estadística   |            |       |              |
| Código                                    | V12G360V01103   |            |       |              |
| Titulación                                | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales   |            |       |              |
| Descriptores                              | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|   | 9   | FB         | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición                        | Castellano<br>Gallego<br>Inglés   |            |       |              |
| Departamento                              | Dpto. Externo<br>Estadística e investigación operativa<br>Matemática aplicada I<br>Matemática aplicada II   |            |       |              |
| Coordinador/a                             | Pardo Fernández, Juan Carlos<br>Castejón Lafuente, Alberto Elías  |            |       |              |
| Profesorado                               | Castejón Lafuente, Alberto Elías<br>Díaz de Bustamante, Jaime<br>Fernández García, José Ramón<br>Fiestras Janeiro, Gloria<br>Fonseca Bon, Cecilio<br>Godoy Malvar, Eduardo<br>Gómez Rúa, María<br>Illán González, Jesús Ricardo<br>Luaces Pazos, Ricardo<br>Martín Méndez, Alberto Lucio<br>Matías Fernández, José María<br>Pardo Fernández, Juan Carlos<br>Rodríguez Campos, María Celia<br>Sestelo Pérez, Marta<br>Villaverde Taboada, Carlos |            |       |              |
| Correo-e                                  | juancp@uvigo.es<br>acaste@uvigo.es  |            |       |              |
| Web                                       | <a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</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.   |            |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| B3                  | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  |
| C1                  | CE1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. |
| D2                  | CT2 Resolución de problemas.  |
| D5                  | CT5 Gestión de la información.  |
| D6                  | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.   |
| D9                  | CT9 Aplicar conocimientos.  |

| <b>Resultados de aprendizaje</b>   |    |    |    |                                       |
|--|----|----|----|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia   |    |    |    | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Adquirir los conocimientos básicos sobre matrices, espacios vectoriales y aplicaciones lineales.   | B3 | C1 |    |                                       |
| Manejar las operaciones del cálculo matricial y resolver problemas relativos a sistemas de ecuaciones lineales mediante su uso.  | B3 | C1 | D2 |                                       |
| 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. | B3 | C1 | D2 | D9                                    |
| Adquirir destrezas en el manejo y análisis exploratorio de bases de datos.   | B3 | C1 | D5 |                                       |

|   |    |    |          |
|---|----|----|----------|
| Ser capaz de modelar las situaciones de incertidumbre mediante el cálculo de probabilidades.  | B3 | C1 | D2       |
| Conocer las técnicas y modelos estadísticos básicos en su aplicación al ámbito industrial y realizar inferencias a partir de muestras de datos. | B3 | C1 | D2<br>D9 |
| Utilizar herramientas informáticas para resolver problemas de los contenidos de la materia.   | B3 |    | D2<br>D6 |

## 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.  |
| Estadística descriptiva y regresión.                            | Concepto y usos de la estadística. Variables y atributos. Tipos de variables. Tablas de frecuencias y representaciones gráficas. Medidas de localización o posición. Medidas de dispersión. Análisis de datos bivariantes. Regresión lineal. Correlación.   |
| 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.  |

## Planificación

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral   | 40             | 81                   | 121           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 12             | 12                   | 24            |
| Prácticas de laboratorio                                 | 24             | 12                   | 36            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 0              | 40                   | 40            |
| Pruebas de respuesta larga, 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   |
|--|---|
| Sesión magistral   | El profesor expondrá en sesión magistral los contenidos de la materia.  |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 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 y/o ejercicios de forma autónoma | El alumno deberá resolver por su cuenta una serie de ejercicios y cuestiones de la materia propuestos por el profesor.                              |

| <b>Atención personalizada</b>                            |                    |
|--|--------------------|
| <b>Metodologías</b>                                      | <b>Descripción</b> |
| Prácticas de laboratorio                                 |                    |
| Sesión magistral   |                    |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   |                    |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma |                    |

| <b>Evaluación</b>                         |   |  |                                       |
|---|---|--|---------------------------------------|
|   | Descripción   | Calificación   | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | A lo largo del curso se realizarán varias pruebas de seguimiento tanto de la parte de Álgebra como de la de Estadística.            | 40 por ciento en Álgebra; 20 por ciento en Estadística | B3 C1 D2<br>D5<br>D6<br>D9            |
| Pruebas de respuesta larga, 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 ciento en Álgebra; 80 por ciento en Estadística | B3 C1 D2<br>D5<br>D6<br>D9            |

### **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).

### **Profesores responsables por grupo:**

Grupo A: Eduardo Godoy Malvar / Celia Rodríguez Campos

Grupo B: Alberto Martín Méndez / José María Matías Fernández

Grupo C: Alberto Castejón Lafuente / José María Matías Fernández

Grupo D: Cecilio Fonseca Bon / Gloria Fiestras Janeiro

Grupo G: José Ramón Fernández García / Carlos Villaverde Taboada

Grupo H: José Ramón Fernández García / María Gómez Rúa

Grupo I: Cecilio Fonseca Bon / José María Matías Fernández

Grupo J: Jaime Díaz de Bustamante / Ricardo Luaces Pazos

Grupo K: Cecilio Fonseca Bon / Carlos Villaverde Taboada

Grupo L: Cecilio Fonseca Bon / Juan Carlos Pardo Fernández

### **Fuentes de información**

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,

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. G. Strang, *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, Addison-Wesley Iber., 2007.
2. de Burgos, J. (2006). *Álgebra lineal y geometría cartesiana*. McGraw-Hill, 2006.
3. C. Pérez, *Estadística aplicada: conceptos y ejercicios a través de Excel*, Ibergaceta Publicaciones., 2012.
4. W. Navidi, *Estadística para ingenieros y científicos*, McGraw-Hill, 2006.

---

### **Recomendaciones**

---

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

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>  |   |            |       |              |
|-------------------------------|---|------------|-------|--------------|
| <b>Matemáticas: Cálculo I</b> |   |            |       |              |
| Asignatura                    | Matemáticas:<br>Cálculo I   |            |       |              |
| Código                        | V12G360V01104   |            |       |              |
| Titulación                    | Grado en<br>Ingeniería en<br>Tecnologías<br>Industriales  |            |       |              |
| Descriptores                  | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                               | 6   | FB         | 1     | 1c           |
| Lengua<br>Impartición         | Castellano<br>Gallego   |            |       |              |
| Departamento                  | Matemática aplicada I<br>Matemática aplicada II   |            |       |              |
| Coordinador/a                 | Martínez Martínez, Antonio  |            |       |              |
| Profesorado                   | Bajo Palacio, Ignacio<br>Cordeiro Alonso, Jose María<br>Díaz de Bustamante, Jaime<br>Faro Rivas, Emilio<br>Martínez Martínez, Antonio<br>Vidal Vázquez, Ricardo   |            |       |              |
| Correo-e                      | antonmar@uvigo.es   |            |       |              |
| Web                           | <a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</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 |   |
|--------|---|
| B3     | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  |
| B4     | CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.   |
| C1     | CE1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. |
| D1     | CT1 Análisis y síntesis.  |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.  |
| D6     | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.   |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.  |
| D14    | CT14 Creatividad.   |
| D16    | CT16 Razonamiento crítico.  |

### Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia   | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |     |
|--|---------------------------------------|----|-----|
| Comprensión de los conocimientos básicos de cálculo diferencial de una y de varias variables.  | B3                                    | C1 | D1  |
| Comprensión de los conocimientos básicos de cálculo integral de funciones de una variable.   | B3                                    | C1 | D1  |
| 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. | B3                                    | C1 | D2  |
|  | B4                                    |    | D9  |
|  |                                       |    | D14 |
|  |                                       |    | D16 |
| Manejo de las técnicas de cálculo integral para el cálculo de áreas, volúmenes y superficies.  | B3                                    | C1 | D1  |
|  | B4                                    |    | D2  |
|  |                                       |    | D9  |
|  |                                       |    | D14 |
|  |                                       |    | D16 |
| Utilización de herramientas informáticas para resolver problemas de cálculo diferencial y de cálculo integral.   | B4                                    | C1 | D2  |
|  |                                       |    | D6  |
|  |                                       |    | D9  |
|  |                                       |    | D16 |

### 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 y/o ejercicios    | 20.5           | 30                   | 50.5          |
| Prácticas de laboratorio                  | 12.5           | 5                    | 17.5          |
| Sesión magistral                          | 32             | 39                   | 71            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 3              | 3                    | 6             |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 2              | 3                    | 5             |

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

### Metodologías

|  | Descripción  |
|--|--|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 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. |
| Sesión magistral                       | El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia.  |

### Atención personalizada

| Metodologías                           | Descripción  |
|--|--|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. |
| Prácticas de laboratorio               | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. |

### Evaluación

|   | Descripción   | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                                    |
|---|---|--------------|---------------------------------------|----|------------------------------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos.                                | 40           | B3<br>B4                              | C1 | D1<br>D2<br>D6<br>D9<br>D14<br>D16 |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Se hará un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia. | 60           | B3<br>B4                              | C1 | D1<br>D2<br>D9                     |

### 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**

---

Burgos, J., **Cálculo Infinitesimal de una variable**, 2007,

Burgos, J., **Cálculo Infinitesimal de varias variables**, 2008,

Galindo Soto, F. y otros, **Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable**, 2003,

Galindo Soto, F. y otros, **Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en varias variables**, 2005,

García, A. y otros, **Cálculo I**, 2007,

García, A. y otros, **Cálculo II**, 2002,

Larson, R. y otros, **Cálculo 1**, 2010,

Larson, R. y otros, **Cálculo 2**, 2010,

Rogawski, J., **Cálculo. Una variable**, 2012,

Rogawski, J., **Cálculo. Varias variables**, 2012,

Sanmartín Moreno, J. y otros, **Cálculo en una variable**, 2011,

Sanmartín Moreno, J. y otros, **Cálculo en varias variables**, 2011,

Stewart, J., **Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas**, 2014,

---

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G330V01204

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G330V01103

---

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

|                     |   |                  |            |                    |
|---------------------|---|------------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Empresa:<br>Introducción a la<br>gestión<br>empresarial   |                  |            |                    |
| Código              | V12G360V01201   |                  |            |                    |
| Titulación          | Grado en<br>Ingeniería en<br>Tecnologías<br>Industriales  |                  |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>6  | Seleccione<br>FB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua              | Castellano  |                  |            |                    |
| Impartición         | Gallego   |                  |            |                    |
| Departamento        | Organización de empresas y marketing  |                  |            |                    |
| Coordinador/a       | Álvarez Llorente, Gema  |                  |            |                    |
| Profesorado         | Álvarez Llorente, Gema<br>Garza Castro, Ramón<br>González Vázquez, Beatriz<br>González-Portela Garrido, Alicia Trinidad<br>Sinde Cantorna, Ana Isabel<br>Urgal González, Begoña   |                  |            |                    |
| Correo-e            | galvarez@uvigo.es   |                  |            |                    |
| Web                 | <a href="http://faitic@uvigo.es">http://faitic@uvigo.es</a>   |                  |            |                    |
| Descripción 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 |  |
| B9     | CG9 Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.                    |
| C6     | CE6 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas. |
| D1     | CT1 Análisis y síntesis.   |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.   |
| D7     | CT7 Capacidad para organizar y planificar.   |
| D18    | CT18 Trabajo en un contexto internacional.   |

**Resultados de aprendizaje**

| Resultados previstos en la materia   | Resultados de Formación y Aprendizaje |                       |
|--|---------------------------------------|-----------------------|
| Conocer el papel de la empresa en el ámbito de la actividad económica.             | C6                                    | D18                   |
| Comprender los aspectos básicos que caracterizan a los distintos tipos de empresa. | C6                                    | D1<br>D18             |
| Conocer el marco jurídico de los distintos tipos de empresas.                      | C6                                    | D1                    |
| Conocer los aspectos más relevantes de la organización y la gestión en la empresa. | B9                                    | C6<br>D1<br>D18       |
| Adquirir habilidades sobre los procesos que afectan a la gestión empresarial.      | B9                                    | C6<br>D2<br>D7<br>D18 |

**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 económico-financiera de la empresa. El Balance de situación.<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 La Cuenta de pérdidas y ganancias: concepto y finalidad.<br>3.2 Estructura de la Cuenta de pérdidas y ganancias.<br>3.3 La rentabilidad de la empresa.   |
| 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 Financiación externa a corto plazo.<br>5.4 Financiación externa a largo plazo.<br>5.5 Financiación interna o autofinanciación.<br>5.6 Solvencia y liquidez.  |
| 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 La cuenta de resultados.<br>7.5 Umbral de rentabilidad.   |
| 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<br>experimentar cambios en función de la evolución<br>del curso. | Práctica 1: La empresa como sistema<br>Práctica 2: El entorno empresarial y clases de empresas<br>Práctica 3: La estructura económica y financiera de la empresa (I).<br>Conceptos básicos<br>Práctica 4: La estructura económica y financiera de la empresa (II). El<br>Balance de situación<br>Práctica 5: El período medio de maduración y el fondo de rotación<br>Práctica 6: Los resultados de la empresa. La Cuenta de pérdidas y<br>ganancias<br>Práctica 7: La evaluación de proyectos de inversión<br>Práctica 8: Las fuentes de financiación<br>Práctica 9: La eficiencia y la productividad<br>Práctica 10: Los costes, los márgenes y el umbral de rentabilidad<br>Práctica 11: Los conceptos básicos de marketing<br>Práctica 12: El sistema de administración de la empresa: Un estudio de<br>caso |

### Planificación

|                          | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral         | 32.5           | 45.5                 | 78            |
| Prácticas de laboratorio | 18             | 45                   | 63            |
| Pruebas de tipo test     | 3              | 6                    | 9             |

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

### Metodologías

|                  | Descripción  |
|------------------|--|
| Sesión 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  |
|----------------------|--|
| Pruebas de tipo test | 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 | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                       |
|--------------------------|--|--------------|---------------------------------------|----|-----------------------|
| 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            | B9                                    | C6 | D1<br>D2<br>D7<br>D18 |
| Pruebas de tipo test     | 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          | B9                                    | C6 | D1<br>D2              |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### 1. 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.

A lo largo del curso se efectuarán dos pruebas tipo test. Cada una de estas pruebas 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.

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. Alumnos/as que no superen la evaluación continua

En el caso de que se incumpla alguno de los requisitos expresados en el punto anterior, se entenderá que no se ha superado la evaluación continua.

Los/as alumnos/as que no superen la evaluación continua se les dará la posibilidad de presentarse al Examen final (cuya fecha es fijada por la Dirección del centro). En este examen se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura tanto en las clases de teoría como de prácticas. Éste constará de dos partes, una de teoría y otra de práctica, exigiéndose la obtención en cada parte de una puntuación mínima de 5 sobre 10 (Aprobado) para superar dicho examen.

Los/las alumnos que opten por la evaluación continua que se presenten a alguna prueba de evaluación serán considerados como presentados, y por lo tanto el acta de la asignatura reflejará la calificación obtenida. Sólo tendrán la consideración de no presentados aquellos/as alumnos/as que no realicen ninguna de las pruebas de evaluación recogidas en esta guía docente.

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

A los/las 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). Las características de este examen ya han sido comentadas en el punto anterior. A estos/as alumnos/as se les podrá exigir la realización y entrega de trabajos adicionales.

### 4. 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).

### 5. 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 asignatura. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

## Fuentes de información

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

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,

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

## Bibliografía complementaria:

González Domínguez, F.J.; Ganaza Vargas, J. (coords.) 2010. Principios y fundamentos de gestión de empresas. Editorial Pirámide.

Gutiérrez Aragón, O. 2013. Fundamentos de administración de empresas. Editorial Pirámide.

Fernández Sánchez, E.; Junquera Cimadevilla, B.; Del Brío González, J.A. 2008. Iniciación a los negocios para ingenieros. Aspectos funcionales. Editorial Paraninfo.

Piñeiro García, P.; Arévalo Tomé, R.; García-Pinto Escuder, A.; Caballero Fernández, G. 2010. Introducción a la economía de la empresa: una visión teórico-práctica. Editorial Delta.

Priede, T.; López-Cozar Navarro, C.; Benito Hernández, S. 2010. Creación y desarrollo de empresas. Editorial Pirámide.

---

## Recomendaciones

### Asignaturas que continúan el temario

Fundamentos de organización de empresas/V12G320V01605

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |   |            |       |              |
|------------------------------|---|------------|-------|--------------|
| <b>Física: Física II</b>     |   |            |       |              |
| Asignatura                   | Física: Física II   |            |       |              |
| Código                       | V12G360V01202   |            |       |              |
| Titulación                   | Grado en<br>Ingeniería en<br>Tecnologías<br>Industriales  |            |       |              |
| Descriptor                   | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                              | 6   | FB         | 1     | 2c           |
| Lengua<br>Impartición        | Castellano  |            |       |              |
| Departamento                 | Física aplicada   |            |       |              |
| Coordinador/a                | Trillo Yáñez, María Cristina  |            |       |              |
| Profesorado                  | Arias González, Felipe<br>Blanco García, Jesús<br>Boutinguiza Larosi, Mohamed<br>Fernández Fernández, José Luís<br>Hidalgo Robatto, Bettiana Marcela<br>Legido Soto, José Luís<br>Lusquiños Rodríguez, Fernando<br>Pérez Vallejo, Javier<br>Quintero Martínez, Félix<br>Ribas Pérez, Fernando Agustín<br>Riveiro Rodríguez, Antonio<br>Salgueiriño Maceira, Verónica<br>Soto Costas, Ramón Francisco<br>Testa Anta, Martín<br>Trillo Yáñez, María Cristina<br>Vijande López, Javier |            |       |              |
| Correo-e                     | mctrillo@uvigo.es   |            |       |              |
| Web                          |   |            |       |              |
| Descripción<br>general       | Física del primer curso de las Ingenierías de la rama industrial  |            |       |              |

### Competencias

|        |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|
| Código |  |  |  |  |
| B3     | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                   |  |  |  |
| C2     | CE2 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. |  |  |  |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.   |  |  |  |
| D10    | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.  |  |  |  |

### Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia  | Resultados de Formación<br>y Aprendizaje |    |           |
|---|--|----|-----------|
| <input type="checkbox"/> Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales del electromagnetismo y de la termodinámica.  | B3                                       | C2 | D2<br>D10 |
| <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 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 nucleares.<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                   | 4.1.- Capacitores y capacitancia.<br>4.2.- Capacitores en serie y en paralelo.<br>4.3.- Almacenamiento de energía en capacitores y energía del campo eléctrico.<br>4.4.- Dieléctricos.<br>4.5.- Modelo molecular de la carga inducida.<br>4.6. Vector polarización.<br>4.7.- La Ley de Gauss en los dieléctricos. Desplazamiento eléctrico.        |
| 5.- CORRIENTE, RESISTENCIA Y FUERZA ELECTROMOTRIZ | 5.1.- Corriente eléctrica.<br>5.2. Corriente y densidad de corriente.<br>5.3.- Ley de Ohm y resistencia.<br>5.4.- Fuerza electromotriz y circuitos.<br>5.5.- Energía y potencia en circuitos eléctricos.<br>5.6.- Teoría básica de la conducción eléctrica.  |
| 6.- CAMPO MAGNÉTICO                               | 6.1.- Campo magnético.<br>6.2.- Movimiento de una partícula con carga en un campo magnético.<br>6.3.- Fuerza magnética sobre un conductor que transporta corriente.<br>6.4.- Fuerza y momento de torsión sobre una espira de corriente.<br>6.5.- Ley de Biot-Savart.<br>6.6.- Líneas de campo magnético y flujo magnético.<br>6.7.- Ley de Ampère. |
| 7.- CAMPO MAGNÉTICO EN LA MATERIA                 | 7.1.- Sustancias magnéticas. Vector magnetización.<br>7.2.- Ley de Ampère en medios magnéticos.<br>7.3.- Susceptibilidad y permeabilidad magnética.<br>7.4.- Paramagnetismo y Diamagnetismo.<br>7.5.- Ferromagnetismo.   |
| 8.- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA                    | 8.1.- Experimentos de inducción.<br>8.2.- Ley de Faraday-Lenz.<br>8.3.- Campos eléctricos inducidos.<br>8.4.- Corrientes parásitas.<br>8.5.- Inductancia mutua.<br>8.6.- Autoinductancia e inductores.<br>8.7.- Energía del campo magnético.   |
| 9.- SISTEMAS TERMODINÁMICOS                       | 9.1.- Termodinámica Clásica.<br>9.2.- Sistemas termodinámicos y su clasificación.<br>9.3.- Variables de estado y estado de un sistema.<br>9.4.- Ecuaciones de estado.<br>9.5.- Equilibrio termodinámico.<br>9.6.- Cambio de estado, transformación o proceso.<br>9.7.- Procesos cuasiestáticos.<br>9.8.- Funciones de estado y de evolución.       |
| 10.- TEMPERATURA Y CALOR                          | 10.1.- Equilibrio térmico. Principio Cero y temperatura.<br>10.2.- Termómetros y escalas de temperatura.<br>10.3.- Termómetro de gas ideal y la escala Kelvin.<br>10.4.- Calor.<br>10.5.- Calorimetría y capacidades caloríficas.  |
| 11.- LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA           | 11.1.- Trabajo.<br>11.2.- Trabajo de expansión.<br>11.3.- Energía interna<br>11.4.- Primera Ley de la Termodinámica.<br>11.5.- Energía interna del gas ideal.<br>11.6.- Capacidad calorífica molar del gas ideal.<br>11.7.- Procesos adiabáticos, isotérmicos, isobáricos e isocóricos para el gas ideal.<br>11.8.- Entalpía.                      |

## 12.- LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

- 12.1.- Necesidad de un criterio de evolución.
- 12.2.- Motores termodinámicos, máquinas frigoríficas y bombas de calor.
- 12.3.- Segundo principio de la termodinámica: enunciados de Clausius y Kelvin-Planck.
- 12.4.- Máquina de Carnot.
- 12.5.- Teorema de Carnot.
- 12.6.- Temperatura termodinámica.
- 12.7.- Entropía.
- 12.8.- Principio de incremento de la entropía del universo.
- 12.9.- Variaciones de entropía en los gases ideales.

### 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.

### Planificación

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                          | 24.5           | 45                   | 69.5          |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 8              | 20                   | 28            |
| Prácticas de laboratorio                  | 18             | 18                   | 36            |
| Pruebas de tipo test                      | 1              | 0                    | 1             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 3.5            | 0                    | 3.5           |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 3              | 0                    | 3             |
| Informes/memorias de prácticas            | 0              | 9                    | 9             |

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

### Metodologías

|  | Descripción   |
|--|---|
| Sesión 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 y/o ejercicios | Resolución de problemas y ejercicios relacionados con los contenidos teóricos abordados.  |
| 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   |
|---|---|
| Sesión magistral                          | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |
| Prácticas de laboratorio                  | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |
| Pruebas                                   | Descripción   |
| Pruebas de tipo test                      | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |
| Informes/memorias de prácticas            | Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías. |

### Evaluación

| Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|-------------|--------------|---------------------------------------|
|             |              |                                       |

|   |  |    |    |    |           |
|---|--|----|----|----|-----------|
| Pruebas de tipo test                      | 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 | B3 | C2 | D2<br>D10 |
| 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 | B3 | C2 | D2<br>D10 |
| Pruebas de respuesta larga, 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 | B3 | C2 | D2<br>D10 |
| Informes/memorias de prácticas            | 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.<br>Realice el montaje experimental con la ayuda del guión que se le suministra.<br>Obtenga los valores correspondientes a las magnitudes de relevancia en cada experimento.<br>Procese adecuadamente el conjunto de datos obtenidos (tablas, gráficas, aplicación de relaciones matemáticas entre variables, etc.)<br>Obtenga las incertidumbres que afecten a cada resultado en función del método de realización de las medidas, y las exprese correctamente junto con el valor del resultado que se busque. | 10 | B3 | C2 | D2<br>D10 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La calificación de la evaluación continua (que denominaremos EC) tendrá un peso del 30% 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 10%, que denominaremos calificación ECA).

La calificación ECA se obtendrá mediante pruebas de respuesta larga, de desarrollo, sobre contenidos de aula.

La calificación ECL se obtendrá como la suma de la calificación de los Informes/memorias de prácticas y de pruebas de respuesta larga, de desarrollo.

Aquellos alumnos que no puedan seguir la evaluación continua tendrán la posibilidad de realizar una prueba final escrita para obtener una calificación REC que tendrá un peso del 30% 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 10%, que denominaremos calificación RECA).

El 70% 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 30% 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 eliminatoria tipo test (que denominaremos TT) sobre conceptos teóricos fundamentales, que tendrá un peso del 10% de la calificación final y en la que se exigirá una calificación mínima del 50%, y otra prueba de cuestiones teórico-prácticas de respuesta larga (que denominaremos TC), que tendrá un peso del 20% de la calificación final.

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 conserven el mismo valor en la calificación final.

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

$G = ECL + ECA + TT + TC + P$ , donde TC y P se suman solo si se supera TT.

Calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación al final del cuatrimestre:

$G = RECL + RECA + TT + TC + P$ , donde TC y P se suman solo si se supera TT.

Profesores responsables de grupos:

Grupo A: José Luis Fernández Fernández

Grupo B: Verónica Salgueiriño Maceira

Grupo C: José Luis Fernández Fernández

Grupo D: Verónica Salgueiriño Maceira

Grupo G: Jesús Blanco García

Grupo H: Jesús Blanco García

Grupo I: Fernando Ribas Pérez

Grupo J: Fernando Ribas Pérez

Grupo K: Fernando Lusquiños Rodríguez

Grupo L: Fernando Lusquiños Rodríguez

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 autorizado, y otros) se considera que el alumno 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 la 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

1. Young H.D., Freedman R.A., **Física Universitaria, V1 y V2**, 13ª Ed., Pearson,
2. Tipler P., Mosca G., **Física para la ciencia y la tecnología, V1 e V2**, 5ª Ed., Reverté,
3. Serway R.A., **Física para ciencias e ingeniería, V1 e V2**, 7ª Ed., Thomson,
4. Juana Sardón, José María de, **Física general, V1 e V2**, 2ª Ed., Pearson Prentice-Hall,

Bibliografía básica: Referencia 1.

Bibliografía complementaria: Referencias 2 a 4.

---

### 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.

---

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

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Informática:<br>Informática para la ingeniería  |            |       |              |
| Código              | V12G360V01203   |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6   | FB         | 1     | 2c           |
| Lengua              | Castellano  |            |       |              |
| Impartición         | Inglés  |            |       |              |
| Departamento        | Ingeniería de sistemas y automática<br>Informática  |            |       |              |
| Coordinador/a       | Castelo Boo, Santiago<br>Vázquez Núñez, Fernando Antonio  |            |       |              |
| Profesorado         | Castelo Boo, Santiago<br>Ibáñez Paz, Regina<br>Pérez Cota, Manuel<br>Rodríguez Damian, Amparo<br>Rodríguez Damian, María<br>Rodríguez Diéguez, Amador<br>Sáez López, Juan<br>Sanz Dominguez, Rafael<br>Vázquez Núñez, Fernando Antonio<br>Vázquez Núñez, Francisco José |            |       |              |
| Correo-e            | scastelo@uvigo.es<br>fvazquez@uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</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 |   |
| B3     | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                  |
| B4     | CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial. |
| C3     | CE3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.  |
| D1     | CT1 Análisis y síntesis.  |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.  |
| D3     | CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.  |
| D5     | CT5 Gestión de la información.  |
| D6     | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.   |
| D7     | CT7 Capacidad para organizar y planificar.  |
| D17    | CT17 Trabajo en equipo.   |
| D19    | CT19 Relaciones personales.   |

**Resultados de aprendizaje**

|  |                                       |    |                       |
|--|---------------------------------------|----|-----------------------|
| Resultados previstos en la materia                         | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                       |
| Destreza en el manejo de ordenadores y sistemas operativos | B3                                    | C3 | D5<br>D6<br>D7<br>D17 |
| Comprensión del funcionamiento básico de los ordenadores   | B3                                    | C3 |                       |
| Conocimientos sobre los fundamentos de las bases de datos  | B3                                    | C3 | D5<br>D6<br>D7        |

|   |    |    |           |
|---|----|----|-----------|
| Capacidad para implementar algoritmos sencillos en algún lenguaje de programación | B4 |    | D1<br>D2  |
| Conocimiento de los fundamentos de la programación estructurada y modular         | B3 | C3 | D5        |
| Destreza en el manejo de herramientas informáticas para la ingeniería             | B3 | C3 | D3<br>D19 |

## Contenidos

| Tema  |   |
|---|---|
| Arquitectura básica de ordenadores                                    | Componentes básicos<br>Periféricos<br>Comunicaciones  |
| 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                      |
| Sistemas operativos   | Principios básicos<br>Tipos   |
| Prácticas diversas que apoyen los contenidos teóricos y los afiancen. | Serán prácticas que permitan comprobar que los contenidos que se han dado en teoría son correctos y que con ellos se pueden ir resolviendo problemas. |

## Planificación

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias                                      | 1              | 1                    | 2             |
| Prácticas de laboratorio  | 22             | 30                   | 52            |
| Estudio de casos/análisis de situaciones                        | 12             | 14                   | 26            |
| Sesión magistral  | 8              | 12                   | 20            |
| Pruebas de tipo test  | 4              | 7                    | 11            |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | 6              | 8                    | 14            |
| Pruebas de respuesta larga, 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 situaciones | 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.                                     |
| Sesión 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. |

## Evaluación

|                      | Descripción   | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                                   |  |
|----------------------|---|--------------|---------------------------------------|----|-----------------------------------|--|
| Pruebas de tipo test | Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, ...) | 10           | B3<br>B4                              | C3 | D1<br>D2<br>D5<br>D6<br>D7<br>D17 |  |

|   |  |    |          |    |  |
|---|--|----|----------|----|--|
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | Pruebas para la evaluación que incluyen actividades, problemas o ejercicios prácticos a resolver.  | 65 | B3<br>B4 | C3 | D1<br>D2<br>D3<br>D5<br>D6<br>D7<br>D17<br>D19 |
| Pruebas de respuesta larga, 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. | 25 | B3<br>B4 | C3 | D1<br>D2<br>D5<br>D6<br>D7<br>D17              |

### 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.

Por otra parte e independientemente del sistema que se siga, es necesario obtener en la parte de teoría una puntuación mínima de un 30% sobre 10 (3,0 puntos) para que podamos calcular el promedio.

Operativa de evaluación continua.

En el presente curso, la evaluación continua recogerá las evidencias de aprendizaje de la persona matriculada y que se aglutinarán en tres pruebas: Practica 1, Práctica 2 y Teoría. Si no se renuncia al sistema continuo de evaluación, las pruebas a las que no se concurra se considerarán calificadas con un cero.

Para superar la materia por evaluación continua ha de ser cierta la expresión siguiente:

$Practica\ 1 * 0,25 + Práctica\ 2 * 0,4 + (Teoría \geq 3) * 0,35 \geq 5,0$

Si una persona no alcanza el nivel de aprobado por este sistema sólo puede concurrir a la segunda convocatoria (normalmente en el mes de Julio) e irá con el 100% de la materia.

Una vez realizada la primera prueba, es decir, Práctica 1, la persona matriculada podrá pedir la salida de la evaluación continua mediante un contrato firmado que entregarán a su profesor o profesora de prácticas, de este modo, la persona matriculada pasará a ser como una persona de evaluación no continua.

Operativa de evaluación no continua

Las personas matriculadas que hayan renunciado de forma expresa al sistema de evaluación continua, podrán concurrir al examen del mes de Mayo propuesto 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.

Operativa de segunda convocatoria (de ordinario en el mes de Julio)

Las personas que no hayan superado la materia en las dos situaciones anteriores, podrán tener una segunda oportunidad en el mes de Junio-Julio en el que se propondrá un examen para evaluar el 100% de la materia hayan ido por el sistema continuo o no.

### Fuentes de información

Tanenbaum, Andrew S., **Sistemas Operativos Modernos**, Pearson Educacion,

Ceballos Sierra, F. Javier, **Microsoft Visual Basic.Net**, Rama,

Rod Stephens, **Diseño de bases de datos: fundamentos**, Anaya Multimedia,

Alberto Prieto Espinosa, **Introducción a la informática**, McGraww Hill,

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

\* Programación avanzada con Microsoft Visual Basic .NET  
Balena, Francesco  
McGraw-Hill, 2003 ( [TOR 004.42 BAL pro](#) )

---

## **Recomendaciones**

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

|                     |  |                  |            |                    |
|---------------------|--|------------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Matemáticas:<br>Cálculo II y<br>ecuaciones<br>diferenciales  |                  |            |                    |
| Código              | V12G360V01204  |                  |            |                    |
| Titulación          | Grado en<br>Ingeniería en<br>Tecnologías<br>Industriales   |                  |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>6   | Seleccione<br>FB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua              | Castellano   |                  |            |                    |
| Impartición         | Gallego  |                  |            |                    |
| Departamento        | Matemática aplicada I<br>Matemática aplicada II  |                  |            |                    |
| Coordinador/a       | Cachafeiro López, María Alicia   |                  |            |                    |
| Profesorado         | Cachafeiro López, María Alicia<br>Castejón Lafuente, Alberto Elias<br>Durany Castrillo, José<br>Faro Rivas, Emilio<br>Fernández García, José Ramón<br>Godoy Malvar, Eduardo<br>Illán González, Jesús Ricardo<br>Martínez Brey, Eduardo<br>Suárez Rodríguez, María Carmen |                  |            |                    |
| Correo-e            | acachafe@uvigo.es  |                  |            |                    |
| Web                 | <a href="http://fatic.es">http://fatic.es</a>  |                  |            |                    |
| Descripción 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 |   |
| B3     | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  |
| B4     | CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.   |
| C1     | CE1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. |
| D1     | CT1 Análisis y síntesis.  |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.  |
| D3     | CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.  |
| D6     | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.   |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.  |
| D15    | CT15 Objetivación, identificación y organización.   |
| D16    | CT16 Razonamiento crítico.  |

**Resultados de aprendizaje**

| Resultados previstos en la materia  | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                |
|---|---------------------------------------|----|----------------|
| Comprensión de los conceptos básicos del cálculo integral en varias variables.  | B3                                    | C1 | D1             |
| Conocimiento de las principales técnicas de integración de funciones de varias variables.   | B3<br>B4                              | C1 | D1<br>D2<br>D9 |
| Conocimiento de los principales resultados del cálculo vectorial y aplicaciones.  | B3<br>B4                              | C1 | D1<br>D2<br>D9 |
| Adquisición de los conocimientos básicos para la resolución de ecuaciones y sistemas diferenciales lineales.                              | B3<br>B4                              | C1 | D1<br>D2<br>D9 |
| Comprensión de la importancia del cálculo integral, cálculo vectorial y de las ecuaciones diferenciales para el estudio del mundo físico. |                                       | C1 | D9<br>D16      |

|  |    |  |
|--|----|--|
| Aplicación de los conocimientos de cálculo integral, cálculo vectorial y de ecuaciones diferenciales.  | C1 | D2<br>D6<br>D9<br>D16                    |
| Adquisición de la capacidad necesaria para utilizar estos conocimientos en la resolución manual e informática de cuestiones, ejercicios y problemas. | C1 | D1<br>D2<br>D3<br>D6<br>D9<br>D15<br>D16 |

## 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 |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                          | 32             | 60                   | 92            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 22             | 24                   | 46            |
| Prácticas de laboratorio                  | 9              | 0                    | 9             |
| Pruebas de respuesta larga, 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  |
|--|--|
| Sesión 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 y/o ejercicios | 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 y/o ejercicios | 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 | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |  |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | El 40% de la nota correspondiente a la evaluación continua estará basada en pruebas escritas y/o trabajos. | 40           | B3<br>B4                              | C1 | D1<br>D2<br>D3<br>D6<br>D9<br>D15<br>D16 |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Se realizará un examen final sobre los contenidos de toda la materia.                                      | 60           | B3<br>B4                              | C1 | D1<br>D2<br>D3<br>D9<br>D15<br>D16       |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación continua consistirá en la realización de pruebas escritas y/o trabajos, los cuales tendrán un peso del 40% en la nota por evaluación continua, siendo el peso del examen final del 60%. La calificación final del alumno será la mejor nota entre la obtenida mediante evaluación continua y la obtenida en el examen final.

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

Larson, R., Edwards, B.H., **Cálculo 2 de varias variables**, 2010,  
Marsden, E., Tromba, A.J., **Cálculo Vectorial**, 2004,  
Rogawski, J., **Cálculo: varias variables**, 2012,  
Thomas, G.B. Jr., **Cálculo: varias variables**, 2010,  
García, A., López, A., Rodríguez, G., Romero, S., de la Villa, A., **Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables**, 2002,  
Nagle, K., Saff, E.B., Snider, A.D., **Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera**, 2005,  
Zill, D.G., **Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado**, 2009,  
García, A., García, F., López, A., Rodríguez, G., de la Villa, A., **Ecuaciones Diferenciales Ordinarias**, 2006,  
Kincaid, D., Cheney, W., **Métodos numéricos y computación**, 2011,

### 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.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |   |            |       |              |
|------------------------------|---|------------|-------|--------------|
| <b>Química: Química</b>      |   |            |       |              |
| Asignatura                   | Química: Química  |            |       |              |
| Código                       | V12G360V01205   |            |       |              |
| Titulación                   | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales   |            |       |              |
| Descriptores                 | Creditos ECTS   | Seleccione | 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                  | Bolaño García, Sandra<br>Cancela Carral, María Ángeles<br>Castro Fojo, Jesús Antonio<br>Cruz Freire, José Manuel<br>Deive Herva, Francisco Javier<br>Díez Sarabia, Aida María<br>Estévez Guiance, Laura<br>García Fontán, María Soledad<br>García Martínez, Emilia<br>Izquierdo Pazó, Milagros<br>Moldes Mendiúña, Ana Belén<br>Moldes Moreira, Diego<br>Nóvoa Rodríguez, Ramón<br>Pazos Curras, Marta María<br>Pérez Lourido, Paulo Antonio<br>Rey Losada, Francisco Jesús<br>Rincón Fontán, Mirian<br>Rodríguez López, Lorena<br>Rodríguez Rodríguez, Ana María<br>Rosales Villanueva, Emilio<br>Souto Salgado, José Antonio<br>Valencia Matarranz, Laura María |            |       |              |
| Correo-e                     | jmacruz@uvigo.es  |            |       |              |
| Web                          | <a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</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 la Química General, Orgánica e Inorgánica, y su aplicación a la industria. Estos conocimientos se aplicarán y ampliarán posteriormente en otras materias de la titulación.  |            |       |              |

| <b>Competencias</b> |  |
|---------------------|--|
| Código              |  |
| B3                  | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. |
| C4                  | CE4 Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.              |
| D2                  | CT2 Resolución de problemas.   |
| D3                  | CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.   |
| D10                 | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.  |
| D17                 | CT17 Trabajo en equipo.  |

| <b>Resultados de aprendizaje</b>   |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |

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.

B3 C4 D2  
D3  
D10  
D17

## Contenidos

### Tema

|   |   |
|---|---|
| 1. Teoría Atómica y enlace químico                                      | <p>1.1 Teoría atómica:<br/>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</p> <p>1.2. Enlace químico:<br/>Definición de enlace. Enlace intramolecular: Enlace covalente y enlace iónico. Moléculas poliatómicas: hibridación y deslocalización de electrones. Enlace intermolecular: Tipos de fuerzas intermoleculares</p>   |
| 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. Estructura y energía cristalina.</p> <p>2.2. Estado gaseoso:<br/>Características de los gases. Gases perfectos: 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>   |
| 3. Termoquímica   | <p>3.1. Calor de reacción:<br/>Definición de entalpía y energía interna. Entalpía de reacción. Variación de la entalpía de reacción con la temperatura. Entalpías de formación. Determinación de la entalpía de reacción: método directo. Función de estado: Ley de Hess.</p> <p>3.2. Entropía: Definición de Entropía. Cálculo de entropías.</p> <p>3.3. Energía libre: Definición de energía libre. Cálculo de energía libre. Criterio de evolución</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. Auto-ionización 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 da 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   | 6.1. Fundamentos de formulación orgánica y grupos funcionales:<br>6.1.1. Estructura de los compuestos orgánicos: Alcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos aromáticos.<br>6.1.2. Alcoholes y fenoles.<br>6.1.3. Éteres.<br>6.1.4. Aldehídos y cetonas.<br>6.1.5. Ésteres.<br>6.1.6. Ácidos carboxílicos y sus derivados.<br>6.1.7. Aminas y nitrocompuestos.   |
| 7. Principios Básicos de Química Inorgánica | 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.<br>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.  |
| 8. Electroquímica Aplicada                  | 8.1. Aplicaciones de la ecuación de Nernst: Determinación del pH, constante de equilibrio y producto de solubilidad.<br>8.2. Pilas electroquímicas: tipos de pilas. Celdas de concentración. Conductividad eléctrica en electrolitos. Celdas de electrólisis.<br>8.3. Procesos industriales de electrólisis: electrodeposición, electrometalurgia, electrólisis cloroalcalina. Pilas de combustible.   |
| 9. Corrosión y Tratamiento de Superficies   | 9.1. Principios básicos de corrosión: la pila de corrosión.<br>9.2. Corrosión de metales.<br>9.3. Velocidad de corrosión.<br>9.4. Tipos de corrosión.<br>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.   |
| 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. Fraccionamiento del petróleo.<br>11.5. Craqueo de hidrocarburos. Reformado, isomerización, oligomerización, alquilación y eterificación de hidrocarburos.<br>11.6. Procesos petroquímicos de los BTX; olefinas y derivados; metanol y derivados.<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 |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral   | 30             | 45                   | 75            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 7.5            | 12                   | 19.5          |
| Prácticas de laboratorio                                 | 10             | 7.5                  | 17.5          |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 0              | 25.5                 | 25.5          |
| Pruebas de tipo test                                     | 1              | 0                    | 1             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 3              | 0                    | 3             |
| Informes/memorias de prácticas                           | 1              | 7.5                  | 8.5           |

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

| <b>Metodologías</b>                                      |  |
|--|--|
|  | Descripción  |
| Sesión magistral   | Exposición por parte del profesorado de los contenidos teóricos de la materia, mediante el empleo de medios audiovisuales (transparencias, cañón electrónico u otros).   |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 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 y/o ejercicios de forma autónoma | Actividad en la que el profesorado formula problemas y/o ejercicios relacionados con la materia, y el alumno debe desarrollar el análisis y resolución de los mismos, de forma autónoma.   |

| <b>Atención personalizada</b>          |   |
|--|---|
| Metodologías                           | Descripción   |
| Sesión magistral                       | Se le resolverá al alumnado cualquier duda relacionada con los contenidos impartidos en las sesiones magistrales. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 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.                                  |

| <b>Evaluación</b>  |  |              |                                       |    |                 |
|--|--|--------------|---------------------------------------|----|-----------------|
|  | Descripción  | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios 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           | B3                                    | C4 | D2<br>D3<br>D10 |
| Pruebas de tipo test                                     | 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 alumno podrá alcanzar una calificación numérica comprendida entre 0 y 10, de acuerdo a la legislación vigente.  | 40           | B3                                    | C4 | D10             |
| 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 alumno 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           | B3                                    | C4 | D2<br>D3<br>D10 |
| Informes/memorias de prácticas                           | Al finalizar cada práctica el alumno/a 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. 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. 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           |                                       | C4 | D3<br>D17       |

### **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 alumno 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 alumnos 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 ponderarán 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 alumno 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 alumno 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

Petrucci, R. H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonnette, C., **Química General**, Ed. Prentice-Hall,  
Chang, R., **Química**, Ed. McGraw Hill,  
Reboiras, M.D., **Química. La ciencia básica**, Ed. Thomson,  
Reboiras, M.D., **Problemas resueltos de Química. La ciencia básica**, Ed. Thomson,  
Fernández, M. R. y col., **1000 Problemas de Química General**, Ed. Everest,  
Atkins, P. y Jones, L., **Principios de Química. Los caminos del descubrimiento**, Ed. Interamericana,  
Herranz Agustín, 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,  
Otero Huerta, E., **Corrosión y Degradación de Materiales**, Ed. Síntesis,  
Coueret, F., **Introducción a la ingeniería electroquímica**, Ed. Reverté,  
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,  
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,  
Herrero Villén, M.A., Atienza Boronat, J.A., Nogera Murray, P. y Tortajada Genaro, L.A., **La Química en problemas. Un enfoque práctico**, Ediciones UPV,  
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.,

Se considera bibliografía básica los 5 primeros libros de este listado.

---

### Recomendaciones

---

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G350V01102

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G350V01103

**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.

---