



## Escuela de Ingeniería Industrial

### Información

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

## Grado en Ingeniería en Organización Industrial

### Asignaturas

#### Curso 1

| Código        | Nombre                                             | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|----------------------------------------------------|--------------|------------|
| V12G340V01101 | Expresión gráfica: Expresión gráfica               | 1c           | 9          |
| V12G340V01102 | Física: Física I                                   | 1c           | 6          |
| V12G340V01103 | Matemáticas: Álgebra y estadística                 | 1c           | 9          |
| V12G340V01104 | Matemáticas: Cálculo I                             | 1c           | 6          |
| V12G340V01201 | Empresa: Introducción a la gestión empresarial     | 2c           | 6          |
| V12G340V01202 | Física: Física II                                  | 2c           | 6          |
| V12G340V01203 | Informática: Informática para la Ingeniería        | 2c           | 6          |
| V12G340V01204 | Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales | 2c           | 6          |
| V12G340V01205 | Química: Química                                   | 2c           | 6          |

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Expresión gráfica: Expresión gráfica</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Asignatura                                  | Expresión gráfica:<br>Expresión gráfica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Código                                      | V12G340V01101                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Titulación                                  | Grado en<br>Ingeniería en<br>Organización<br>Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Descriptores                                | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                             | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | FB         | 1     | 1c           |
| Lengua<br>Impartición                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Departamento                                | Diseño en la ingeniería                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Coordinador/a                               | Troncoso Saracho, José Carlos<br>Fernández Álvarez, Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Profesorado                                 | Alegre Fidalgo, Paulino<br>Comesaña Campos, Alberto<br>Corralo Domonte, Francisco Javier<br>Fernández Álvarez, Antonio<br>González Rodríguez, Elena<br>Patiño Barbeito, Faustino<br>Troncoso Saracho, José Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Correo-e                                    | antfdez@uvigo.es<br>tsaracho@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Web                                         | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Descripción<br>general                      | El objetivo de esta asignatura es formar al alumno en la temática relativa a la Expresión Gráfica, al objeto de capacitarle para el manejo e interpretación de los sistemas de representación más empleados en la realidad industrial y sus técnicas básicas, introducirle al conocimiento de las formas, generación y propiedades de los entes geométricos más frecuentes en la técnica, incluyendo la adquisición de visión y comprensión espacial e iniciarle en el estudio de los aspectos de carácter tecnológico que inciden en la Expresión Gráfica de la Ingeniería e introducirle racionalmente en el conocimiento y aplicación de la Normalización, tanto en sus aspectos básicos como en los específicos. La asignatura se desarrollará de manera que capacite al alumno para el empleo indistinto de técnicas tradicionales y de nuevas tecnologías de la información y comunicaciones. |            |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                           |
| B3     | CG 3. 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     | CG 4. Capacidad de 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     | CG 6. 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.                                                                                                                                                                                                              |
| D6     | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.                                                                                                                                                                                 |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                                                                                |

### 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                              | C5 | D2       |
| 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 |
| Asumir una actitud favorable hacia el aprendizaje permanente en la profesión, mostrándose proactivo, participativo y con espíritu de superación.                                                                                          | B4                                    |    | D9       |

### 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:

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

### Planificación

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

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

### Metodologías

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

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

### Atención personalizada

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

### Evaluación

|                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|----|----------------|
| Examen de preguntas de desarrollo | Se realizará un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrán incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 4,0 puntos sobre 10 posibles para poder superar la asignatura. | 65           | B3<br>B4                              | C5 | D2<br>D9       |
| Práctica de laboratorio           | A lo largo del cuatrimestre, en determinadas sesiones de resolución de problemas y ejercicios se plantearán problemas o ejercicios para su resolución por los alumnos y posterior entrega al profesor, que los evaluará de acuerdo con los criterios que con anterioridad se habrán comunicado a los alumnos.                                                     | 35           | B4                                    | C5 | D2<br>D6<br>D9 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamiento ético axeitado. No caso de detectar un comportamiento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) considerárase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Profesores responsables de grupos:

Grupo A: Javier Corralo Domonte.

Grupo B: Carlos Troncoso Saracho.

Grupo C: Antonio Fernández Álvarez.

Grupo D: Carlos Troncoso Saracho.

Grupo G: Ernesto Roa Corral.

Grupo H: Esteban López Figueroa.

Grupo I: Faustino Patiño Barbeito.

Grupo J: Ernesto Roa Corral.

Grupo K: Manuel Adán Gómez.

Grupo L: Faustino Patiño Barbeito.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

#### Bibliografía Complementaria

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

|                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Izquierdo Asensi, Fernando, <b>Geometría Descriptiva</b> , 24ª Edición. ISBN 84-922109-5-8,                                                       |
| Auria, José M.; Ibáñez Carabantes, Pedro; Ubieto Artur, Pedro, <b>DIBUJO INDUSTRIAL. CONJUNTOS Y DESPIECES</b> , 2ª Edición, ISBN: 84-9732-390-4, |
| Guirado Fernández, Juan José, <b>INICIACIÓN Á EXPRESIÓN GRÁFICA NA ENXEÑERÍA</b> , ISBN: 84-95046-27-X,                                           |
| Ramos Barbero, Basilio; García Maté, Esteban, <b>DIBUJO TÉCNICO</b> , 2ª Edición, ISBN: 84-8143-261-X,                                            |
| <b>Manuales de usuario y tutoriales del software DAO empleado en la asignatura,</b>                                                               |
| Giesecke, Mitchell, Spencer, Hill, Dygdon, Novak, Lockhart, <b>Technical Drawing with Engineering Graphics</b> , 14ª, Prentice Hall, 2012         |
| David A. Madsen, David P. Madsen, <b>Engineering Drawing &amp; Design</b> , 5ª, Delmar Cengage Learning, 2012                                     |

## Recomendaciones

### Otros comentarios

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

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

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

- \* Pruebas ya realizadas  
Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]  
...
- \* Pruebas pendientes que se mantienen  
Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]  
...
- \* Pruebas que se modifican  
[Prueba anterior] => [Prueba nueva]
- \* Nuevas pruebas
- \* Información adicional

| DATOS IDENTIFICATIVOS   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Física: Física I</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Asignatura              | Física: Física I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Código                  | V12G340V01102                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Titulación              | Grado en Ingeniería en Organización Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Descriptores            | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                         | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | FB         | 1     | 1c           |
| Lengua                  | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Impartición             | Gallego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |
| Departamento            | Física aplicada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Coordinador/a           | Lusquiños Rodríguez, Fernando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Profesorado             | Añel Cabanelas, Juan Antonio<br>Blanco García, Jesús<br>Boutinguiza Larosi, Mohamed<br>Cabaleiro Álvarez, David<br>Iglesias Prado, José Ignacio<br>Legido Soto, José Luís<br>Lusquiños Rodríguez, Fernando<br>Méndez Morales, Trinidad<br>Ribas Pérez, Fernando Agustín<br>Sánchez Vázquez, Pablo Breogán<br>Serra Rodríguez, Julia Asunción<br>Soto Costas, Ramón Francisco<br>Trillo Yáñez, María Cristina |            |       |              |
| Correo-e                | flusqui@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Web                     | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Descripción general     | Física del primer curso de las Ingenierías de la rama industrial e ingeniería biomédica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                          |
| B3     | CG 3. 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.                                                                                                                                                                                             |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                                                               |
| 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 |                 |
| <input type="checkbox"/> Conocer la instrumentación básica para medir magnitudes físicas.                                                                      |                                       | C2 |                 |
| <input type="checkbox"/> Conocer las técnicas básicas de evaluación de datos experimentales.                                                                   | B3                                    | C2 | D9<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>D9<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                   | <p>2.1.- Vectores de posición, velocidad y aceleración. Valores medios e instantáneos</p> <p>2.2.- Vectores velocidad angular y aceleración angular. Valores medios e instantáneos.</p> <p>2.3.- Relación entre magnitudes cinemáticas lineales y angulares</p> <p>2.4.- Componentes Intrínsecas.</p> <p>2.5.- Estudio de movimientos simples: mov. rectilíneo, mov. circular, tiro oblicuo</p> <p>2.6.- Expresiones de magnitudes cinemáticas en coordenadas cartesianas y polares</p>                                                          |
| 3.- LEYES DEL MOVIMIENTO DE NEWTON         | <p>3.1.- Fuerza e interacciones.</p> <p>3.2.- Primera ley de Newton. Sistemas de referencia inerciales y no inerciales.</p> <p>3.3.- Segunda ley de Newton.</p> <p>3.4.- Masa y peso.</p> <p>3.5.- Tercera ley de Newton.</p> <p>3.6.- Cantidad de movimiento. Impulso mecánico. Momento angular.</p> <p>3.7.- Fuerzas de contacto: activas, de ligadura.</p>                                                                                                                                                                                    |
| 4.- TRABAJO Y ENERGÍA CINÉTICA             | <p>4.1.- Trabajo realizado por una fuerza. Potencia.</p> <p>4.2.- Energía cinética.</p> <p>4.3.- Fuerzas conservativas y no conservativas.</p> <p>4.4.- Energía potencial elástica.</p> <p>4.5.- Energía potencial en el campo gravitatorio.</p> <p>4.6.- Energía mecánica.</p> <p>4.7.- Fuerza y energía potencial.</p> <p>4.8.- Principio de conservación de la energía mecánica.</p>                                                                                                                                                          |
| 5.- CINEMÁTICA DE LOS SISTEMAS DE PUNTOS   | <p>5.1.- Sistema de puntos.</p> <p>5.2.- Sólido rígido.</p> <p>5.3.- Movimiento de traslación.</p> <p>5.4.- Movimiento de rotación alrededor de un eje fijo.</p> <p>5.5.- Movimiento general o rototraslatorio.</p> <p>5.6.- Centro instantáneo de rotación.</p> <p>5.7.- Rodadura.</p> <p>5.8.- Movimiento relativo.</p>                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.- DINÁMICA DE LOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS | <p>6.1.- Sistemas de partículas. Fuerzas interiores y exteriores.</p> <p>6.2.- Centro de masas del sistema. Movimiento del c.d.m.</p> <p>6.3.- Ecuaciones del movimiento de un sistema de partículas.</p> <p>6.4.- Momento lineal. Teorema de conservación.</p> <p>6.5.- Momento angular de un sistema de partículas. Teorema de conservación.</p> <p>6.6.- Trabajo y potencia.</p> <p>6.7.- Energía potencial y cinética de un sistema de partículas.</p> <p>6.8.- Teorema de la energía de un sistema de partículas.</p> <p>6.9.- Choques.</p> |
| 7.- DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO             | <p>7.1.- Rotación de un sólido rígido alrededor de un eje fijo.</p> <p>7.2.- Momentos y productos de inercia.</p> <p>7.3.- Cálculo de momentos de inercia.</p> <p>7.4.- Teorema de Steiner.</p> <p>7.5.- Momento de una fuerza y par de fuerzas.</p> <p>7.6.- Ecuaciones del movimiento general del sólido rígido.</p> <p>7.7.- Energía cinética en el movimiento general del sólido rígido.</p> <p>7.8.- Trabajo en el movimiento general del sólido rígido.</p> <p>7.9.- Momento angular de un sólido rígido. Teorema de conservación.</p>     |
| 8.- ESTÁTICA                               | <p>8.1.- Equilibrio de sólidos rígidos.</p> <p>8.2.- Centro de gravedad.</p> <p>8.3.- Estabilidad.</p> <p>8.4.- Grados de libertad y ligaduras</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 9.- MOVIMIENTO PERIÓDICO                   | <p>9.1.- Descripción de la oscilación.</p> <p>9.2.- Movimiento armónico simple.</p> <p>9.3.- Energía en el movimiento armónico simple.</p> <p>9.4.- Aplicaciones del movimiento armónico simple.</p> <p>9.5.- El péndulo simple.</p> <p>9.6.- El péndulo físico.</p> <p>9.7.- Oscilaciones amortiguadas.</p> <p>9.8.- Oscilaciones forzadas y resonancia.</p>                                                                                                                                                                                    |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10.- MECÁNICA DE FLUIDOS    | 10.1.- Densidad.<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.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 11.- ONDAS MECÁNICAS        | 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.                                                                       |
| LABORATORIO                 | 1.- Teoría de Medidas, Errores, Gráficos y Ajustes. Ejemplos.<br>2.- Tiempo de Reacción.<br>3.- Determinación de la densidad de un cuerpo.<br>4.- Movimiento Relativo.<br>5.- Velocidad instantánea.<br>6.- Estudio del Péndulo Simple.<br>7.- Experiencias con un muelle helicoidal.<br>8.- Oscilaciones amortiguadas y forzadas.<br>9.- Momentos de inercia. Determinación del radio de giro de un cuerpo.<br>10.- Ondas estacionarias. |
| LABORATORIO NO ESTRUCTURADO | 1. Sesiones con actividades no estructuradas (práctica abierta) que abarcan los contenidos teóricos de las prácticas enumeradas arriba. Los grupos de alumnos deben resolver un problema práctico propuesto por el profesor, seleccionando el marco teórico y herramientas experimentales para obtener la solución; para ello, dispondrán de información básica y guía del profesor                                                       |

### Planificación

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

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

### Metodologías

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

### Atención personalizada

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

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

| <b>Evaluación</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                                       |           |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----------|
|                                                      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |           |
| Examen de preguntas objetivas                        | Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades.                  | 10           | B3                                    | C2        |
| 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     |
| Examen de preguntas de desarrollo                    | Pruebas para evaluación de las competencias que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta extensa.                                                                     | 40           | B3                                    | C2        |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | Elaboración de un documento por parte del alumno en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos. | 10           | B3                                    | C2 D9 D10 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

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

### Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Recomendaciones

### Otros comentarios

Recomendaciones:

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

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

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

--

\* Metodologías docentes que se modifican

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

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

laboratorio como por los que siguen la clase telemáticamente. En la modalidad no presencial, se mantendrán las clases, pero se desarrollarán íntegramente por medios telemáticos. Las actividades de manejo de equipos y toma de datos por parte del alumnado serán totalmente sustituidas por demostraciones realizadas por personal docente y/o material audiovisual específico.

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

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

\* Modificaciones (se proceder) dos contenidos a impartir

--

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

--

\* Otras modificaciones

--

#### ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN

\* Pruebas ya realizadas

--

\* Pruebas que se mantienen

Examen final, parte P 40 %, mantiene peso

Examen final, parte T 20 %, mantiene peso

\* Pruebas que se modifican

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

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

\* Nuevas pruebas

--

\* Información adicional

--

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Matemáticas: Álgebra y estadística</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Asignatura                                | Matemáticas:<br>Álgebra y<br>estadística                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Código                                    | V12G340V01103                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Titulación                                | Grado en<br>Ingeniería en<br>Organización<br>Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Descriptores                              | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                           | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | FB         | 1     | 1c           |
| Lengua<br>Impartición                     | Castellano<br>Gallego<br>Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Departamento                              | Estadística e investigación operativa<br>Matemática aplicada I<br>Matemática aplicada II                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Coordinador/a                             | Luaces Pazos, Ricardo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Profesorado                               | Bazarra García, Noelia<br>Castejón Lafuente, Alberto Elias<br>Fiestras Janeiro, Gloria<br>Godoy Malvar, Eduardo<br>Gómez Rúa, María<br>Luaces Pazos, Ricardo<br>Martín Méndez, Alberto Lucio<br>Martínez Torres, Javier<br>Matías Fernández, José María<br>Meniño Cotón, Carlos<br>Rodal Vila, Jaime Alberto<br>Rodríguez Campos, María Celia<br>Sestelo Pérez, Marta |            |       |              |
| Correo-e                                  | rluaces@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |
| Web                                       | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Descripción<br>general                    | El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno adquiera el dominio de las técnicas básicas del Álgebra Lineal y de la Estadística que son necesarias en otras materias que debe cursar posteriormente en la titulación.                                                                                                                             |            |       |              |
|                                           | Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.                                                                                            |            |       |              |

| <b>Competencias</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B3                  | CG 3. 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.                                                                |
| Probabilidad.                                                   | Concepto y propiedades.<br>Probabilidad condicionada e independencia de sucesos.<br>Teorema de Bayes.                                                                                                                                                                                                         |
| Variables aleatorias discretas y continuas.                     | Concepto. Tipos.<br>Función de distribución de una variable aleatoria.<br>Variables aleatorias discretas y continuas.<br>Características de una variable aleatoria.<br>Distribuciones notables: binomial, geométrica, Poisson, hipergeométrica, uniforme, exponencial, normal.<br>Teorema central del límite. |
| Inferencia estadística.                                         | Conceptos generales.<br>Distribuciones en el muestreo.<br>Estimación puntual.<br>Estimación por intervalos de confianza.<br>Contrastes de hipótesis.                                                                                                                                                          |
| Regresión.                                                      | Gráfico de dispersión. Correlación.<br>Regresión lineal: recta de regresión.<br>Inferencia sobre los parámetros de la recta de regresión.                                                                                                                                                                     |

## Planificación

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

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

## Metodologías

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

## Atención personalizada

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

| Evaluación                        |                                                                                                                                     |                                                      |                                       |    |    |                |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|----|----------------|
|                                   | Descripción                                                                                                                         | Calificación                                         | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |    |                |
| Resolución de problemas           | A lo largo del curso se realizarán varias pruebas de seguimiento tanto de la parte de Álgebra como de la de Estadística.            | 40 por cento en Álgebra; 20 por cento en Estadística | B3                                    | C1 | D2 | D5<br>D6<br>D9 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Al final del cuatrimestre se examinará al alumno del total de la materia mediante un examen final de Álgebra y otro de Estadística. | 60 por cento en Álgebra; 80 por cento en Estadística | B3                                    | C1 | D2 | 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).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

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

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

### Plan de Contingencias

## Descripción

---

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

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

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

#### ÁLGEBRA

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

\* Metodologías docentes que se mantienen

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

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

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

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

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

#### ESTADÍSTICA:

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

\* Metodologías docentes que se mantienen

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

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

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

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

\* Pruebas ya realizadas

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

\* Pruebas pendientes que se mantienen

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

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

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

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Matemáticas: Cálculo I</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Asignatura                    | Matemáticas:<br>Cálculo I                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Código                        | V12G340V01104                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Titulación                    | Grado en<br>Ingeniería en<br>Organización<br>Industrial                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| 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                   | Díaz de Bustamante, Jaime<br>Martínez Martínez, Antonio<br>Martínez Torres, Javier<br>Meniño Cotón, Carlos<br>Prieto Gómez, Cristina Magdalena<br>Rodal Vila, Jaime Alberto<br>Vidal Vázquez, Ricardo                                                           |            |       |              |
| Correo-e                      | antonmar@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Web                           | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Descripción<br>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     | CG 3. 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     | CG 4. Capacidad de 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<br>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<br>B4                                 | C1 | D2<br>D9<br>D14<br>D16       |
| Manejo de las técnicas de cálculo integral para el cálculo de áreas, volúmenes y superficies.                                                                          | B3<br>B4                                 | C1 | D1<br>D2<br>D9<br>D14<br>D16 |
| Utilización de herramientas informáticas para resolver problemas de cálculo diferencial y de cálculo integral.                                                         | B4                                       | C1 | D2<br>D6<br>D9<br>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                | 20.5           | 30                   | 50.5          |
| Prácticas de laboratorio               | 12.5           | 5                    | 17.5          |
| Lección magistral                      | 32             | 39                   | 71            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 3              | 3                    | 6             |
| Examen de preguntas de desarrollo      | 2              | 3                    | 5             |

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

### Metodologías

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

### Atención personalizada

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

### 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 |
| Examen de preguntas 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

### Bibliografía Básica

Burgos, J., **Cálculo Infinitesimal de una variable**, 2ª, McGraw-Hill, 2007

Burgos, J., **Cálculo Infinitesimal de varias variables**, 2ª, McGraw-Hill, 2008

Galindo Soto, F. y otros, **Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable**, 1ª, Thomson, 2003

Galindo Soto, F. y otros, **Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en varias variables**, 1ª, Thomson, 2005

Larson, R. y otros, **Cálculo 1**, 9ª, McGraw-Hill, 2010

Larson, R. y otros, **Cálculo 2**, 9ª, McGraw-Hill, 2010

Stewart, J., **Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas**, 7ª, Thomson Learning, 2014

### Bibliografía Complementaria

García, A. y otros, **Cálculo I**, 3ª, CLAGSA, 2007

García, A. y otros, **Cálculo II**, 2ª, CLAGSA, 2006

Rogawski, J., **Cálculo. Una variable**, 2ª, Reverte, 2012

Rogawski, J., **Cálculo. Varias variables**, 2ª, Reverte, 2012

Tomeo Perucha, V. y otros, **Cálculo en una variable**, 1ª, Garceta, 2011

Tomeo Perucha, V. y otros, **Cálculo en varias variables**, 1ª, Garceta, 2011

## Recomendaciones

### Asignaturas que continúan el temario

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G330V01204

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G330V01103

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

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

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

Si la situación sanitaria lo requiere,

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

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

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

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |            |                    |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|--------------------|
| <b>Empresa: Introducción a la gestión empresarial</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |            |                    |
| Asignatura                                            | Empresa:<br>Introducción a la<br>gestión<br>empresarial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |            |                    |
| Código                                                | V12G340V01201                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |            |                    |
| Titulación                                            | Grado en<br>Ingeniería en<br>Organización<br>Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |            |                    |
| Descriptores                                          | Creditos ECTS<br>6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Seleccione<br>FB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua<br>Impartición                                 | #EnglishFriendly<br>Castellano<br>Gallego<br>Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |            |                    |
| Departamento                                          | Organización de empresas y marketing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |            |                    |
| Coordinador/a                                         | Álvarez Llorente, Gema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |            |                    |
| Profesorado                                           | Álvarez Llorente, Gema<br>Arevalo Tomé, Raquel<br>Fernández Arias, María Jesús<br>González-Portela Garrido, Alicia Trinidad<br>Pérez Pereira, Santos<br>Sinde Cantorna, Ana Isabel<br>Urgal González, Begoña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |            |                    |
| Correo-e                                              | galvarez@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |            |                    |
| Web                                                   | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |            |                    |
| Descripción<br>general                                | Esta materia tiene como objetivo fundamental ofrecer al alumno una visión preliminar o introductoria, de carácter teórico-práctico, relativa a la naturaleza y el funcionamiento de las organizaciones empresariales y su relación con el entorno en la que operan. Para eso, entre otras cosas, definiremos el término empresa desde un punto de vista multidimensional que abarca la complejidad de su funcionamiento como sistema abierto. Posteriormente, analizaremos las relaciones de la empresa con su entorno, y entraremos en el estudio de sus principales áreas funcionales que contribuyen al correcto desarrollo de su actividad. |                  |            |                    |

### Competencias

|        |                                                                                                                                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                       |
| B9     | CG 9. Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos. |
| 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        | D1<br>D18       |
| Adquirir habilidades sobre los procesos que afectan a la gestión empresarial.      | B9                                    | C6        | 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 EMPRESA                                   | 2.1 Estructura económica y financiera de la empresa.<br>2.2 Fondo de rotación.<br>2.3 Ciclo de explotación y Período medio de maduración.<br>2.4 Fondo de rotación mínimo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Tema 3: EL SISTEMA FINANCIERO (PARTE II). LOS RESULTADOS DE LA EMPRESA                                                        | 3.1 Los resultados de la empresa.<br>3.2 La rentabilidad de la empresa.<br>3.3 La estrategia competitiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tema 4: El SISTEMA FINANCIERO (PARTE III). 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). FINANCIACIÓN                                                                        | 5.1 Concepto de fuente de financiación.<br>5.2 Tipos de fuentes de financiación.<br>5.3 Análisis de la solvencia y liquidez de la empresa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Tema 6: El SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE I). 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). Los COSTES DE PRODUCCIÓN                                                         | 7.1 Concepto de coste.<br>7.2 Clasificación de los costes.<br>7.3 El coste de producción.<br>7.4 Los márgenes de la empresa.<br>7.5 Umbral de rentabilidad.<br>7.6 Capacidad de producción y localización.<br>7.7 Gestión de inventarios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tema 8: El SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN                                                                                        | 8.1 ¿Qué es el marketing?<br>8.2 Conceptos básicos.<br>8.3 Las herramientas de marketing: Marketing-mix.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Tema 9: El SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN                                                                                          | 9.1 Componentes del sistema de administración.<br>9.2 El sistema de dirección.<br>9.3 El sistema humano.<br>9.4 El sistema cultural.<br>9.5 El sistema político.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| PRÁCTICAS DE LA MATERIA<br>*La programación de las prácticas puede experimentar cambios en función de la evolución del curso. | Práctica 1: Aplicación de conceptos del tema 1.<br>Práctica 2: Aplicación de conceptos del tema 1.<br>Práctica 3: Aplicación de conceptos del tema 2.<br>Práctica 4: Aplicación de conceptos del tema 2.<br>Práctica 5: Aplicación de conceptos del tema 2.<br>Práctica 6: Aplicación de conceptos del tema 3.<br>Práctica 7: Aplicación de conceptos del tema 4.<br>Práctica 8: Aplicación de conceptos del tema 5.<br>Práctica 9: Aplicación de conceptos del tema 6.<br>Práctica 10: Aplicación de conceptos del tema 7.<br>Práctica 11: Aplicación de conceptos del tema 8.<br>Práctica 12: Aplicación de conceptos del tema 9. |

### Planificación

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

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

### Metodologías

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

Prácticas de laboratorio Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios con equipamiento adecuado.

#### Atención personalizada

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

#### Evaluación

|                               | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Calificación | 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 |  |
| Examen de preguntas objetivas | Se realizarán, como mínimo, dos pruebas tipo test a lo largo del curso, en las que se evaluará los conocimientos, las destrezas y las competencias adquiridas por los alumnos tanto en las aulas de teoría como de prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 100          | B9                                    | C6 | D1<br>D2              |  |

#### Otros comentarios sobre la Evaluación

##### 1. Compromiso ético:

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

(0.0).

##### 2. Sistema de evaluación continua

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

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

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

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

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

1. Se haya desarrollado correctamente el 75% de las prácticas de la asignatura.

2. Se haya obtenido, al menos, una calificación de 5 sobre 10 (Aprobado) en la última prueba tipo test (que versará sobre todos los contenidos vistos en la asignatura).

3. La media ponderada de las calificaciones obtenidas en las pruebas tipo test sea como mínimo de 5 sobre 10 (Aprobado), siendo ésta la calificación obtenida en la asignatura.

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

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

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

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

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

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

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

### 4. Sobre la convocatoria de julio

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

### 5. Prohibición de uso de dispositivos electrónicos

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

---

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

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

---

Moyano Fuentes, J.; Bruque Cámara, S.; Maqueira Marín, J.M.; Fidalgo Bautista, F.A.; Martínez Jurado, **Administración de empresas: un enfoque teórico-práctico**, 2011,  
García Márquez, F., **Dirección y Gestión Empresarial**, 2013,  
Iborra Juan, M.; Dasi Coscollar, A.; Dolz Dolz, C.; Ferrer Ortega, C., **Fundamentos de dirección de empresas. Conceptos y habilidades directivas**, 2014,  
**Bibliografía Complementaria**

## **Recomendaciones**

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

Fundamentos de organización de empresas/V12G320V01605

## **Plan de Contingencias**

### **Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

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

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

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

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

#### **1. EVALUACIÓN CONTINUA**

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

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

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

Ninguna de estas pruebas será recuperable, es decir, si un/a alumno/a no puede realizarlas en la fecha estipulada, el/la profesor/a no tiene obligación de repetírselas, salvo causa justificada y debidamente acreditada por el/la alumno/a. La calificación obtenida en las pruebas tipo test y en las prácticas sólo será válida para el curso académico en el que se realicen.

#### **2. EVALUACIÓN NO CONTINUA**

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

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

### 3. SOBRE LA CONVOCATORIA DE JULIO

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

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

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

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |            |                    |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|--------------------|
| <b>Física: Física II</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |            |                    |
| Asignatura               | Física: Física II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |            |                    |
| Código                   | V12G340V01202                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |            |                    |
| Titulación               | Grado en<br>Ingeniería en<br>Organización<br>Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |            |                    |
| Descriptores             | Creditos ECTS<br>6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Seleccione<br>FB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua<br>Impartición    | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |            |                    |
| Departamento             | Física aplicada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |            |                    |
| Coordinador/a            | Fernández Fernández, José Luís                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |            |                    |
| Profesorado              | Añel Cabanelas, Juan Antonio<br>Blanco García, Jesús<br>Fernández Fernández, José Luís<br>Legido Soto, José Luís<br>López Vázquez, José Carlos<br>Lusquiños Rodríguez, Fernando<br>Paredes Galán, Ángel<br>Pérez Davila, Sara<br>Quintero Martínez, Félix<br>Ribas Pérez, Fernando Agustín<br>Sánchez Vázquez, Pablo Breogán<br>Soto Costas, Ramón Francisco |                  |            |                    |
| Correo-e                 | jlfdez@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |            |                    |
| Web                      | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |            |                    |
| Descripción<br>general   | Física del primer curso de las ingenierías de la rama industrial, focalizada en electricidad, magnetismo y termodinámica                                                                                                                                                                                                                                     |                  |            |                    |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                          |
| B3     | CG 3. 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.                                                                                                                                                                                             |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                                                               |
| D10    | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.                                                                                                                                                                                    |

### Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                                                             | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|-----------------|
| Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales del electromagnetismo y de la termodinámica.                                        | B3                                    | C2 |                 |
| Conocer la instrumentación básica para medir magnitudes físicas.                                                                               |                                       | C2 |                 |
| Conocer las técnicas básicas de evaluación de datos experimentales.                                                                            | B3                                    | C2 | D9<br>D10       |
| Desarrollar soluciones prácticas a problemas técnicos elementales de la ingeniería en los ámbitos del electromagnetismo y de la termodinámica. | B3                                    | C2 | D2<br>D9<br>D10 |

### Contenidos

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                  |                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.- CARGA ELÉCTRICA Y CAMPO ELÉCTRICO | 1.1.- Carga eléctrica.<br>1.2.- Conductores, aisladores y cargas inducidas.<br>1.3.- Ley de Coulomb.<br>1.4.- Campo eléctrico y fuerzas eléctricas.<br>1.5.- Cálculos de campos eléctricos.<br>1.6.- Líneas de campo eléctrico.<br>1.7.- Dipolos eléctricos. |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.- LEY DE GAUSS                                  | 2.1.- Carga y flujo eléctrico.<br>2.2.- Cálculo del flujo eléctrico.<br>2.3.- Ley de Gauss.<br>2.4.- Aplicaciones de la ley de Gauss.<br>2.5.- Conductores cargados en equilibrio.                                                                                                                                                                   |
| 3.- POTENCIAL ELÉCTRICO                           | 3.1.- Energía potencial eléctrica.<br>3.2.- Potencial eléctrico.<br>3.3.- Cálculo del potencial eléctrico.<br>3.4.- Superficies equipotenciales.<br>3.5.- Gradiente de potencial.                                                                                                                                                                    |
| 4.- CAPACITANCIA Y DIELECTRICOS                   | 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, modelo molecular de la carga inducida y vector polarización.<br>4.5.- Ley de Gauss en los dieléctricos.<br>4.6.- Constante dieléctrica y permitividad.        |
| 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 y 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 y 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.- Primer principio 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.- Dirección de los procesos termodinámicos.<br>12.2.- Motores termodinámicos, máquinas frigoríficas y bombas de calor.<br>12.3.- Segundo principio de la termodinámica: enunciados de Clausius y Kelvin-Planck.<br>12.4.- Máquina de Carnot.<br>12.5.- Teoremas de Carnot.<br>12.6.- Temperatura termodinámica.<br>12.7.- Entropía.<br>12.8.- Principio de incremento de la entropía del universo.<br>12.9.- Variaciones de entropía en los gases ideales.                                                                                                  |
| LABORATORIO                             | 1.- Uso del polímetro. Ley de Ohm. Corriente continua. Circuito con resistencias.<br>2.- Conductores lineales y no-lineales.<br>3.- Carga y descarga de un condensador.<br>4.- Estudio del condensador plano con dieléctricos.<br>5.- Uso del osciloscopio para visualizar procesos de carga y descarga.<br>6.- Estudio del campo magnético. Bobinas de Helmholtz, momento magnético. Efecto Hall.<br>7.- Calorimetría. Equivalente en agua del calorímetro. Calor latente de fusión.<br>8.- Termodinámica del gas ideal. Índice adiabático. Trabajo adiabático. |
| LABORATORIO NO ESTRUCTURADO             | Sesiones con actividades no estructuradas (práctica abierta) que abarcan los contenidos teóricos de las prácticas enumeradas arriba. Los grupos de alumnos deben resolver un problema práctico propuesto por el profesor, seleccionando el marco teórico y herramientas experimentales para obtener la solución; para ello, dispondrán de información básica y guía del profesor.                                                                                                                                                                                |

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

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

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

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

| <b>Evaluación</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                                       |           |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----------|
|                                                      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |           |
| Examen de preguntas objetivas                        | Pruebas que evalúan el conocimiento que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades.                                         | 10           | B3                                    | C2        |
| 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     |
| Examen de preguntas de desarrollo                    | Pruebas que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta argumentada.                                                                                                         | 40           | B3                                    | C2        |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | Elaboración de un documento por parte de los alumnos en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos. | 10           | B3                                    | C2 D9 D10 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

académico será de suspenso (0,0).

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

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

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

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

### Bibliografía Complementaria

2. Tipler P., Mosca G., **Física para la ciencia y la tecnología, V1 y V2**, 5ª ed., Reverté,

2en. Tipler P., Mosca G., **Physics for Scientists and Engineers, V1 and V2**, 6th ed., W. H. Freeman and Company,

3. Serway R. A., Jewett J. W., **Física para ciencias e ingeniería, V1 y V2**, 9ª ed., Cengage Learning,

3en. Serway R. A., Jewett J. W., **Physics for Scientists and Engineers**, 9th ed., Brooks/Cole,

4. Juana Sardón, J. M., **Física general, V1 y V2**, 2ª ed., Pearson Prentice-Hall,

5. Bronshtein, I., Semendiaev, K., **Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes**, 4ªed., MIR 1982; MIR-Rubiños 1993,

5en. Bronshtein, I., Semendiaev, K., **Handbook of Mathematics**, 5th Ed., Springer Berlin,

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

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

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

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

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

---

## Recomendaciones

### Otros comentarios

Recomendaciones:

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

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

---

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

--

\* Metodologías docentes que se modifican

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

de poder utilizar medidas complementarias que garanticen la accesibilidad de los estudiantes a los contenidos docentes. Prácticas de laboratorio. En la modalidad mixta, las actividades de manejo de equipos y toma de datos por parte del alumnado sufrirán limitaciones y serán sustituidas en gran medida por demostraciones en el propio laboratorio realizadas por personal docente, que serán presenciadas por los alumnos presentes en el laboratorio y accesibles al resto del alumnado por medios telemáticos. Las actividades de tratamiento de datos no exigen el manejo de equipos y pueden desarrollarse fuera del laboratorio (en un aula, en el domicilio, etc.) y podrán ser realizadas tanto por los alumnos presentes en el laboratorio como por los que siguen la clase telemáticamente. En la modalidad no presencial, se mantendrán las clases pero se desarrollarán íntegramente por medios telemáticos. Las actividades de manejo de equipos y toma de datos por parte del alumnado serán totalmente sustituidas por demostraciones realizadas por personal docente y/o material audiovisual específico.

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

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

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

--

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

--

\* Otras modificaciones

--

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

\* Pruebas ya realizadas

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

--

\* Pruebas pendientes que se mantienen

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

Examen final, parte P 40%, mantiene peso.

Examen final, parte T 20%, mantiene peso.

\* Pruebas que se modifican

[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

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

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

\* Nuevas pruebas

--

\* Información adicional

--

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Informática: Informática para la Ingeniería</b> |                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Asignatura                                         | Informática:<br>Informática para<br>la Ingeniería                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Código                                             | V12G340V01203                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Titulación                                         | Grado en<br>Ingeniería en<br>Organización<br>Industrial                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Descriptores                                       | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                       | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                                    | 6                                                                                                                                                                                                                                                   | FB         | 1     | 2c           |
| Lengua                                             | Castellano                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Impartición                                        | Gallego<br>Inglés                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Departamento                                       | Ingeniería de sistemas y automática<br>Informática                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Coordinador/a                                      | Rajoy González, José Antonio<br>Rodríguez Damian, María                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Profesorado                                        | Ibáñez Paz, Regina<br>Pérez Cota, Manuel<br>Rajoy González, José Antonio<br>Rodríguez Damian, Amparo<br>Rodríguez Damian, María<br>Rodríguez Diéguez, Amador<br>Sáez López, Juan<br>Vázquez Núñez, Fernando Antonio                                 |            |       |              |
| Correo-e                                           | mrdamian@uvigo.es<br>jarajoy@uvigo.es                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Web                                                | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Descripción general                                | Se tratan los siguientes contenidos:<br>Métodos y algoritmos básicos de programación<br>Programación de ordenadores mediante un lenguaje de alto nivel<br>Arquitectura de ordenadores<br>Sistemas operativos<br>Conceptos básicos de bases de datos |            |       |              |

| <b>Competencias</b> |                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código              |                                                                                                                                                                                                                         |
| B3                  | CG 3. 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                  | CG 4. Capacidad de 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.                                                                                                                                                                                            |
| 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.                                                                                                                                                                                                 |

| <b>Resultados de aprendizaje</b>                                      |                                       |    |                       |  |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|-----------------------|--|
| 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        |  |
| Comprensión del funcionamiento básico de los ordenadores              | B3                                    | C3 | D1<br>D5              |  |
| Destreza en el manejo de herramientas informáticas para la ingeniería | B3                                    | C3 | D5<br>D6<br>D7<br>D17 |  |

|                                                                                   |          |    |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|----|----------------------|
| Conocimientos sobre los fundamentos de las bases de datos                         | B3       | C3 | D1<br>D5<br>D6<br>D7 |
| Capacidad para implementar algoritmos sencillos en algún lenguaje de programación | B3<br>B4 | C3 | D2<br>D7<br>D17      |
| Conocimiento de los fundamentos de la programación estructurada y modular         | B3<br>B4 | C3 | D2<br>D5<br>D17      |

## Contenidos

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

## Planificación

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

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

## Metodologías

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

## Atención personalizada

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

## Evaluación

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

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                  |    |          |    |                                   |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|-----------------------------------|
| Examen de preguntas objetivas     | Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, ...)                                                              | 15 | B3       | C3 | D5                                |
| Práctica de laboratorio           | Pruebas para la evaluación que incluyen actividades, problemas o ejercicios prácticos a resolver.                                                                                                                                | 70 | B3<br>B4 | C3 | D1<br>D2<br>D5<br>D6<br>D7<br>D17 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas sobre un tema y de tipo test. Los alumnos deberán desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia. | 15 | B3<br>B4 | C3 | D1<br>D2<br>D5<br>D6<br>D7        |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Compromiso ético:

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

Además del compromiso ético, se subraya lo siguiente:

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

### OPERATIVA DE EVALUACIÓN CONTINUA

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

$$\text{Prueba 1} * 0,3 + (\text{Prueba 2} \geq 3) * 0,4 + (\text{Prueba 3} \geq 3) * 0,3 \geq 5$$

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

#### Primera convocatoria (mayo/junio):

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

$$\text{Prueba 1} * 0,3 + (\text{Prueba 2} \geq 3) * 0,4 + (\text{Prueba 3} \geq 3) * 0,3 \geq 5$$

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

#### Segunda convocatoria (junio/julio):

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

### OPERATIVA DE EVALUACIÓN NO CONTINUA

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

### Primera convocatoria (mayo/junio):

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

### Segunda convocatoria (junio/julio):

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

---

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

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

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

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

##### Bibliografía Complementaria

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

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

---

#### Recomendaciones

---

#### Plan de Contingencias

##### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen.

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

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

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

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

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

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

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

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

\* Información adicional

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

---

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

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |            |                    |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|--------------------|
| Asignatura             | Matemáticas:<br>Cálculo II y<br>ecuaciones<br>diferenciales                                                                                                                                                                                                                               |                  |            |                    |
| Código                 | V12G340V01204                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |            |                    |
| Titulación             | Grado en<br>Ingeniería en<br>Organización<br>Industrial                                                                                                                                                                                                                                   |                  |            |                    |
| Descriptores           | Creditos ECTS<br>6                                                                                                                                                                                                                                                                        | Seleccione<br>FB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua<br>Impartición  | Castellano<br>Gallego<br>Inglés                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |            |                    |
| Departamento           | Matemática aplicada I<br>Matemática aplicada II                                                                                                                                                                                                                                           |                  |            |                    |
| Coordinador/a          | Cachafeiro López, María Alicia                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |            |                    |
| Profesorado            | Bazarra García, Noelia<br>Cachafeiro López, María Alicia<br>Calvo Ruibal, Natividad<br>Castejón Lafuente, Alberto Elias<br>Durany Castrillo, José<br>Fernández García, José Ramón<br>Godoy Malvar, Eduardo<br>Martínez Brey, Eduardo<br>Meniño Cotón, Carlos<br>Rodal Vila, Jaime Alberto |                  |            |                    |
| Correo-e               | acachafe@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |            |                    |
| Web                    | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                                                                                                                                                                                                                             |                  |            |                    |
| Descripción<br>general | El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca las técnicas básicas del cálculo integral en varias variables, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales ordinarias y sus aplicaciones.                                                                        |                  |            |                    |

**Competencias**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B3     | CG 3. 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     | CG 4. Capacidad de 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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<br>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 |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                 | 32             | 60                   | 92            |
| Resolución de problemas           | 22             | 24                   | 46            |
| Prácticas de laboratorio          | 9              | 0                    | 9             |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3              | 0                    | 3             |

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

## Metodologías

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

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

| <b>Evaluación</b>                 |                                                                              |              |                                       |    |                                          |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|----|------------------------------------------|
|                                   | Descripción                                                                  | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                                          |
| Resolución de problemas           | Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos.                                 | 40           | B3<br>B4                              | C1 | D1<br>D2<br>D3<br>D6<br>D9<br>D15<br>D16 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Se hará una prueba final sobre los contenidos de la totalidad de 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 se llevará a cabo sobre los criterios anteriormente expuestos. La calificación final del alumno será la mejor nota entre la obtenida mediante evaluación continua y la obtenida en la prueba final.

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

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

Compromiso ético:

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

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

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

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

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

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

##### Bibliografía Complementaria

#### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G320V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

## Otros comentarios

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

## Plan de Contingencias

### Descripción

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

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

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

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

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

#### Información adicional.

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

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |            |                    |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|--------------------|
| <b>Química: Química</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |            |                    |
| Asignatura                   | Química: Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |            |                    |
| Código                       | V12G340V01205                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |            |                    |
| Titulación                   | Grado en Ingeniería en Organización Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |            |                    |
| Descriptores                 | Creditos ECTS<br>6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Seleccione<br>FB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua Impartición           | Castellano<br>Gallego<br>Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |            |                    |
| Departamento                 | Ingeniería química<br>Química Física<br>Química inorgánica<br>Química orgánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |            |                    |
| Coordinador/a                | Cruz Freire, José Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |            |                    |
| Profesorado                  | Alonso Gómez, José Lorenzo<br>Álvarez Álvarez, María Salomé<br>Bolaño García, Sandra<br>Bravo Bernárdez, Jorge<br>Cruz Freire, José Manuel<br>Díez Sarabia, Aida María<br>Iglesias Antelo, María Beatriz<br>Meijide Fernández, Jéssica<br>Moldes Moreira, Diego<br>Nóvoa Rodríguez, Ramón<br>Otero Martínez, Nicolás<br>Ramos Berdullas, Nicolás<br>Rey Losada, Francisco Jesús<br>Salgado Seara, José Manuel<br>Vecino Bello, Xanel |                  |            |                    |
| Correo-e                     | jmcruz@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |            |                    |
| Web                          | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |            |                    |
| Descripción general          | Se trata de una materia básica, común a todos los grados de la rama industrial, al final de la cual el alumnado dispondrá de unos conocimientos mínimos sobre los principios básicos de química general, química orgánica e inorgánica, y su aplicación en la ingeniería. Estos conocimientos se aplicarán desarrollarán ampliamente en otras materias de la titulación.                                                             |                  |            |                    |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                         |
| B3     | CG 3. 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.                                                                                                                                                            |
| D10    | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.                                                                                                                                                   |
| D17    | CT17 Trabajo en equipo.                                                                                                                                                                 |

### Resultados de aprendizaje

| 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<br>D10<br>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.</p> <p>2.2. Estado gaseoso:<br/>Características de los gases. Gases ideales: Ecuación de estado. Gases reales: Ecuación de estado. Propiedades de los gases.</p> <p>2.3. Estado líquido:<br/>Características de los líquidos: propiedades físicas (densidad, tensión superficial y viscosidad). Cambios de estado. Diagrama de fases. Disoluciones: propiedades coligativas</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4. Equilibrio químico: en fase gaseosa, ácido-base, redox, solubilidad  | <p>4.1. Equilibrio químico:<br/>Concepto de Equilibrio. Constante de Equilibrio. Tipos de equilibrios. Principio de Le Chatelier.</p> <p>4.2. Equilibrio ácido-base:<br/>Definición de ácido y base. Autoionización del agua. Producto iónico. Concepto de pH y pOH. Fortaleza de ácidos y bases: Ácidos polipróticos. Anfóteros. Cálculo del pH. Valoraciones ácido-base. Disoluciones reguladoras.</p> <p>4.3. Equilibrio redox:<br/>Conceptos de oxidación, reducción, agente oxidante y reductor. Ajuste de reacciones redox en medio ácido y básico. Valoraciones redox. Pilas electroquímicas: conceptos básicos y potencial redox. Termodinámica de las reacciones electroquímicas: Energía de Gibbs y Potencial de celda. Ecuación de Nernst. Leyes de Faraday.</p> <p>4.4 Equilibrio de solubilidad:<br/>Sales solubles: Hidrólisis. Sales poco solubles: solubilidad y producto de solubilidad. Factores que modifican la solubilidad. Precipitación fraccionada. Sales complejas: Definición, propiedades, disociación e importancia.</p> |
| 5. Cinética química                                                     | <p>5.1. Conceptos básicos:<br/>Velocidad de reacción, orden de reacción, constante cinética, ecuación de velocidad.</p> <p>5.2. Determinación 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                               | <p>6.1. Fundamentos de formulación orgánica y grupos funcionales:</p> <p>6.1.1. Estructura de los compuestos orgánicos: Alcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos aromáticos.</p> <p>6.1.2. Alcoholes y fenoles.</p> <p>6.1.3. Éteres.</p> <p>6.1.4. Aldehídos y cetonas.</p> <p>6.1.5. Ésteres.</p> <p>6.1.6. Ácidos carboxílicos y sus derivados.</p> <p>6.1.7. Aminas y nitrocompuestos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7. Principios Básicos de Química Inorgánica                             | <p>7.1. Metalurgia y Química de los Metales:<br/>Abundancia de los metales. Naturaleza del enlace metálico y propiedades. Teoría de las bandas de conducción: materiales conductores, semiconductores y superconductores. Procesos metalúrgicos: hierro y acero.</p> <p>7.2. Elementos no metálicos y sus compuestos:<br/>Propiedades generales de los no metales. Hidrógeno. Carbono. Nitrógeno y fósforo. Oxígeno y azufre. Los halógenos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 8. Electroquímica Aplicada                                              | <p>8.1. Aplicaciones de la ecuación de Nernst: Determinación del pH, constante de equilibrio y producto de solubilidad.</p> <p>8.2. Pilas electroquímicas: tipos de pilas. Celdas de concentración. Conductividad eléctrica en electrolitos. Celdas de electrólisis.</p> <p>8.3. Procesos industriales de electrólisis: electrodeposición, electrometalurgia, electrólisis cloro-sosa. Pilas de combustible.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. Corrosión y Tratamiento de Superficies | 9.1. Principios básicos de la 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,<br>protección catódica (ánodos de sacrificio y corriente impuesta),<br>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. Perforación y extracción del crudo de petróleo.<br>11.5. Fraccionamiento del petróleo.<br>11.6. Craqueo, alquilación, reformado e isomerización de hidrocarburos.<br>11.7. Tratamiento de los compuestos sulfurados y unidades de refino.              |
| 12. El Carbón: Carboquímica               | 12.1. Formación del carbón.<br>12.2. Tipos de carbones y su constitución.<br>12.3. Aprovechamiento tecnológico del carbón.<br>12.4. Pirogenación del carbón.<br>12.5. Hidrogenación del carbón.<br>12.6. Licuefacción directa del carbón; gasificación.                                                                                                                                                                          |

| Planificación                                                                                                                |                |                      |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                                                                                                              | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Lección magistral                                                                                                            | 32             | 45                   | 77            |
| Resolución de problemas                                                                                                      | 10             | 12                   | 22            |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                     | 5.4            | 7.6                  | 13            |
| Resolución de problemas de forma autónoma                                                                                    | 0              | 25.5                 | 25.5          |
| Examen de preguntas objetivas                                                                                                | 1              | 0                    | 1             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                                                                                       | 3              | 0                    | 3             |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas                                                                         | 1              | 7.5                  | 8.5           |
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado |                |                      |               |

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

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

| Evaluación                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |                                       |    |     |     |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|----|-----|-----|
|                                                      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |     |     |
| Resolución de problemas de forma autónoma            | El alumnado deberá resolver de forma autónoma, y entregar periódicamente los problemas o ejercicios formulados por el profesorado. Se valorarán tanto los resultados obtenidos, como el procedimiento seguido en la ejecución. De acuerdo a la legislación vigente, la calificación final será numérica y estará comprendida entre 0 y 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10           | B3                                    | C4 | D2  | D10 |
| Examen de preguntas objetivas                        | La finalidad de esta prueba, que se llevará a cabo en la fecha de la convocatoria oficial de exámenes, es evaluar el nivel de conocimientos teóricos alcanzados por el alumnado en las sesiones de aula. Será una prueba escrita tipo test, de respuesta múltiple, en las que el estudiante podrá alcanzar una calificación numérica comprendida entre 0 y 10, de acuerdo a la legislación vigente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 40           | 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 estudiante deberá resolver 4 o 5 problemas relacionados con la materia objeto de estudio. La prueba se calificará, según la legislación vigente, con una nota final numérica comprendida entre 0 y 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 40           | B3                                    | C4 | D2  | D10 |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | Al finalizar cada práctica el estudiante deberá responder a una cuestión relacionada con la práctica o elaborar un informe detallado, en la que se incluirán aspectos tales como: objetivo y fundamentos teóricos de la práctica, procedimiento seguido, materiales empleados, resultados obtenidos e interpretación de los mismos. 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 | 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 estudiante está siendo evaluado, por lo que su calificación en el acta no podrá ser "no presentado".

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

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

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

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

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

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

Petrucchi, R. H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonnette, C., **Química General**, Ed. Prentice-Hall,  
 Reboiras, M.D, **Química. La ciencia básica**, Ed. Thomsom,  
 Fernández, M. R. y col., **1000 Problemas de Química General**, Ed. Everest,  
 Reboiras, M.D., **Problemas resueltos de de Química. La ciencia básica**, Ed. Thomson,  
**Bibliografía Complementaria**  
 Atkins, P. y Jones, L, **Principios de Química. Los caminos del descubrimiento**, Ed. Interamericana,  
 Herranz 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,  
 Coueret, F., **Introducción a la ingeniería electroquímica**, Ed. Reverté,  
 Otero Huerta, E., **Corrosión y Degradación de Materiales**, Ed. Síntesis,  
 Pingarrón, J.M. y Sánchez Batanero, P., **Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones**, Ed. Síntesis,  
 Ramos Carpio, M. A., **Refino de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica**, Ediciones UPM,  
 Vian Ortuño, A., **Introducción a la Química Industrial**, Ed. Reverté,  
 Herrero Villén, M.A., Atienza Boronat, J.A., Nogra Murray, P. y Tortajada Genaro, L.A., **La Química en problemas. Un enfoque práctico**, Ediciones UPV,  
 Quiñoa ,E., **Cuestiones y ejercicios de química orgánica: una guía de estudio y autoevaluación**, Ed. McGraw Hill,  
 Llorens Molina, J.A., **Ejercicios para la introducción a la Química Orgánica**, Ed Tébar,  
 Sánchez Coronilla, A., **Resolución de Problemas de Química**, Ed. Universidad de Sevilla,  
 Brown, L.S., Holme, T.A., **Chemistry for engineering students**, Brooks/Cole Cengage Learning, 3rd ed.,

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G350V01102

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G350V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G350V01104

### Otros comentarios

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

## Plan de Contingencias

### Descripción

10. Plan de Contingencias:

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

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

Si las prácticas de laboratorio no se pudiesen desarrollar de forma presencial, a través de las aulas del Campus Remoto de la Universidad de Vigo, se explicará el contenido teórico de las prácticas, se proporcionarían unos videos, grabados por el

profesorado, para que el estudiante pueda ver el desarrollo de la práctica que tendría que haber realizado, y se le proporcionará al alumnado unos datos experimentales, para que con ellos pueda cumplimentar el correspondiente informe de prácticas de laboratorio.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---