



## Escola de Enxeñaría Industrial

## Grao en Enxeñaría en Organización Industrial

### Materias

#### Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G340V01101	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1c	9
V12G340V01102	Física: Física I	1c	6
V12G340V01103	Matemáticas: Álgebra e estatística	1c	9
V12G340V01104	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V12G340V01201	Empresa: Introducción á xestión empresarial	2c	6
V12G340V01202	Física: Física II	2c	6
V12G340V01203	Informática: Informática para a enxeñaría	2c	6
V12G340V01204	Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais	2c	6
V12G340V01205	Química: Química	2c	6

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

Materia	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	V12G340V01101			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	FB	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Lopez Figueroa, Concepto Esteban			
Profesorado	Adan Gomez, Manuel Alegre Fidalgo, Paulino Corralo Domonte, Francisco Javier Fernandez Alvarez, Antonio González Piñeiro, Luis Gonzalez Rodriguez, Elena Guirado Fernández, Juan José Lopez Figueroa, Concepto Esteban Patiño Barbeito, Faustino Roa Corral, Ernesto Troncoso Saracho, José Carlos			
Correo-e	esteban@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	(*)El objetivo que se persigue con esta asignatura es formar al alumno en la temática relativa a la Expresión Gráfica, al objeto de capacitarle para el manejo e interpretación de los sistemas de representación más empleados en la realidad industrial y sus técnicas básicas, introducirle al conocimiento de las formas, generación y propiedades de los entes geométricos más frecuentes en la técnica, incluyendo la adquisición de visión y comprensión espacial, iniciarle en el estudio de los aspectos de carácter tecnológico que inciden en la Expresión Gráfica de la Ingeniería e introducirle racionalmente en el conocimiento y aplicación de la Normalización, tanto en sus aspectos básicos como en los específicos. La asignatura se desarrollará de manera que capacite al alumno para el empleo indistinto de técnicas tradicionales y de nuevas tecnologías de la información y comunicaciones.			

**Competencias de titulación**

Código	
A18	FB5 Capacidade para a visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descriptiva, como mediante as aplicacións de deseño asistido por ordenador.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B5	CT5 Xestión da información.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B13	CS5 Adaptación a novas situacións.
B14	CS6 Creatividade.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B20	CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

**Competencias de materia**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
(*)	A18
(*)	B2
(*)	B5
(*)	B6
(*)	B9
(*)	B13
(*)	B14
(*)	B16
(*)	B17
(*)	B20

## Contidos

### Tema

1. Presentación - O Debuxo Técnico.	1.1. O debuxo como linguaxe. 1.2. Debuxo arquitectónico, topográfico e industrial. 1.3. Tipos de debuxos técnicos. 1.4. Debuxos de proxecto e implantación.
2. Introducción á Normalización	2.1. Definición e vantaxes da normalización. 2.2. Regulamento, especificación e norma. 2.3. Tipos de normas. 2.4. Organismos de normalización. 2.5. A normalización no Debuxo Técnico. 2.6. Normas básicas de Debuxo Técnico.
3. Fundamentos de Xeometría	3.1. Punto, liña, superficie e corpo. 3.2. Recta, plano e espazo. 3.3. Invariantes proxectivos.
4. Curvas planas	4.1. Tanxencia e curvatura. 4.2. Curvas cónicas. 4.3. Aplicacións: evolvente, evoluta e curvas de rodadura.
5. Elementos do espazo □ Sistemas de representación.	5.1. Proxectividade no espazo. 5.2. Proxeccións paralelas ortogonal e oblicua. 5.3. Proxección central. 5.4. Perspectivas correspondentes. 5.5. Representación de punto, recta, plano e corpo. 5.6. Verdadeiras magnitudes: Seccións 5.7. Intersección de corpos.
6. Superficies □ Curvas alabeadas .	6.1. Poliedros. 6.2. Superficies de revolución. 6.3. Superficies regradas. 6.4. Intersección de superficies. 6.5. Curvas alabeadas: Poligonal alabeada. 6.6. Curvaturas de flexión e torsión.
7. Representación normalizada .	7.1. Visualización e representación de formas corpóreas. 7.2. Métodos de disposición de vistas. 7.3. Tipos de vistas. 7.4. Cortes e seccións. 7.5. Outros convencionalismos: interseccións, pezas simétricas, vistas interrompidas, elementos repetitivos, detalles, ...
8. Elementos e formas de acotación	8.1. Principios xerais e tipos de acotación. Elementos, símbolos e disposición das cotas. 8.2. Indicacións especiais (radios, elementos equidistantes, cotas perdidas, especificacións particulares, □). 8.3. Chaveteros e entalladuras. conicidade e inclinación y perfiles
9. Representación de elementos normalizados.	9.1. Elementos de unión. 9.2. Conxuntos. 9.3. Representación de elementos mecánicos normalizados.
10. Sistemas de tolerancias	10.1. Fundamentos e necesidade de las tolerancias. 10.2. Tolerancias dimensionais e axustes e a súa representación. 10.3. Tolerancias xeométricas e a súa representación. 10.4. Acabados e tratamentos de calidade superficial e a súa representación.
11. Simbología e representacións esquemáticas	11.1. Principios e técnicas da expresión gráfica. 11.2. Normativa de aplicación en simbología. 11.2. Características e clases dos símbolos e códigos. 11.4. Símbolos normalizados. 11.5. Símbolos gráficos para esquemas. 11.6. Tipoloxía de esquemas segundo a súa natureza e Aplicación. 11.7. Aplicacións prácticas das representacións esquemáticas na Enxeñería.
12. O Deseño na Enxeñería	12.1. Enxeñería, deseño e debuxo. 12.2. O proceso de deseño 12.3. Metodoloxías do deseño na enxeñería 12.4. Deseño, fabricación e comercialización

(\*)12. El Diseño en la Ingeniería.

(\*)12.1 Ingeniería, diseño y dibujo.

12.2 El proceso de diseño

12.3 Metodologías del diseño en la ingeniería

12.4 Diseño, fabricación y comercialización

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	38	116	154
Resolución de problemas e/ou exercicios	34	0	34
Metodoloxías integradas	0	27	27
Titoría en grupo	4	0	4
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	0	1
Probas de autoavaliación	0	3	3

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*)Sesión magistral activa. Cada unidade 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 e/ou exercicios	(*)Se plantearán exercicios y/o problemas que se resolverán de maneira individual o grupal.
Metodoloxías integradas	(*)Realización de actividades que requiren la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.
Titoría en grupo	(*)Realización de actividades de refuerzo al aprendizaje mediante la resolución tutelada de maneira grupal de supuestos prácticos vinculados a los contenidos teóricos de la asignatura.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	(*)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.	60
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	(*)A lo largo del cuatrimestre, en determinadas sesiones de resolución de problemas y exercicios se plantearán problemas o exercicios 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.	30
Probas de autoavaliación	(*)Se realizarán, a través de la plataforma FAITIC, un número de pruebas en forma de cuestionario de autoevaluación para seguir el proceso de adquisición de competencias por parte del alumno.	10

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Profesores responsables de grupos:

Grupo A: Juan José Guirado Fernández

Grupo B: Luis González Piñeiro

Grupo C: Juan José Guirado Fernández

Grupo D: Luis González Piñeiro

Grupo E: ANTONIO FERNANDEZ ALVAREZ

Grupo F: Francisco Javier Corralo Domonte

Grupo G: Ernesto Roa Corral

Grupo H: Ernesto Roa Corral

Grupo I: FAUSTINO PATIÑO BARBEITO

Grupo J: MANUEL ADAN GOMEZ

Grupo K: CONCEPTO ESTEBAN LOPEZ FIGUEROA

---

### **Bibliografía. Fuentes de información**

Asociación Española de Normalización (AENOR), Normas UNE de Dibujo Técnico, Versión en vigor, Ed. AENOR, Madrid

Auria, José M.; Ibáñez Carabantes, Pedro; Ubieto Artur, Pedro, DIBUJO INDUSTRIAL. CONJUNTOS Y DESPIECES, 2ª Edición, ISBN: 84-9732-390-4, Ed. Thomson-Paraninfo, Madrid, 2005

Crespo Ganuza, J.J.; Ustarroz Irizar, Iñaki, ESQUEMAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN. PROBLEMAS RESUELTOS, ISBN: 84-607-8865-2, Ed. I. Ustarroz Irizar, Pamplona, 2003

Félez, Jesús; Martínez, Mª Luisa, DIBUJO INDUSTRIAL, 3ª Edición, ISBN: 84-7738-331-6, Ed. Síntesis, Madrid, 1999

Guirado Fernández, Juan José, INICIACIÓN Á EXPRESIÓN GRÁFICA NA ENXEÑERÍA, ISBN: 84-95046-27-X, Ed. Gamesal, Vigo, 2003

Ramos Barbero, Basilio; García Maté, Esteban, DIBUJO TÉCNICO, 2ª Edición, ISBN: 84-8143-261-X, Ed. AENOR, Madrid, 2000

Roldán Viloría, J., NEUMÁTICA, HIDRÁULICA Y ELECTRICIDAD APLICADA, 10ª Edición, ISBN: 84-283-1648-1, Ed. Paraninfo, Madrid, 2001

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

---

### **Recomendaciones**

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

Materia	Física: Física I			
Código	V12G340V01102			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Boutinguiza Larosi, Mohamed			
Profesorado	Blanco Garcia, Jesus Boutinguiza Larosi, Mohamed Legido Soto, Jose Luis Lusquiños Rodriguez, Fernando Mato Corzón, Marta María Pardo Aguirre, Felix Quintero Martínez, Félix Ribas Perez, Fernando Agustin Serra Rodriguez, Julia Asuncion Souto Torres, Carlos Alberto Trillo Yáñez, María Cristina Vázquez Pérez, Juan Manuel			
Correo-e	mohamed@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A3	CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A12	FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
A13	FB2 Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo, así como a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.

**Competencias de materia**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
FB2a. Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica e campos e ondas e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da inxeniería.	A13 B1 B2 B10 B16 B17
CG3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que lles capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e dótelles de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	A3 A12
CS2. Aprendizaxe e traballo autónomos.	B10

**Contidos**

Tema
------

1.- UNIDADES, CANTIDADES FÍSICAS E VECTORES	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.- A natureza da Física.</li> <li>1.2.- Consistencia e conversions de unidades.</li> <li>1.3.- Incerteza e cifras significativas.</li> <li>1.4.- Estimacións e ordes de magnitude.</li> <li>1.5.- Vectores e suma de vectores.</li> <li>1.6.- Compoñentes de vectores.</li> <li>1.7.- Vectores unitarios.</li> <li>1.8.- Produtos de vectores.</li> </ul>
2.- MOVEMENTO EN DOUS OU TRES DIMENSIÓNS	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.- Vectores de posición e velocidade.</li> <li>2.2.- O vector aceleración.</li> <li>2.3.- Movemento de proxectís.</li> <li>2.4.- Movemento nun círculo.</li> <li>2.5.- Velocidade relativa.</li> </ul>
3.- LEIS DO MOVEMENTO DE NEWTON	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.- Forza e interaccións.</li> <li>3.2.- Primeira lei de Newton.</li> <li>3.3.- Segunda lei de Newton.</li> <li>3.4.- Masa e peso.</li> <li>3.5.- Terceira lei de Newton.</li> <li>3.6.- Diagramas de corpo libre.</li> </ul>
4.- APLICACIÓNS DAS LEIS DE NEWTON	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.- Emprego da primeira lei de Newton: partículas en equilibrio.</li> <li>4.2.- Emprego da segunda lei de Newton: dinámica de partículas.</li> <li>4.3.- Forzas de fricción.</li> <li>4.4.- Dinámica do movemento circular.</li> <li>4.5.- Forzas fundamentais da Natureza.</li> </ul>
5.- TRABALLO E ENERXÍA CINÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.- Traballo.</li> <li>5.2.- Traballo e enerxía cinética.</li> <li>5.3.- Traballo e enerxía con forzas variables.</li> <li>5.4.- Potencia.</li> </ul>
6.- ENERXÍA POTENCIAL E CONSERVACIÓN DA ENERXÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.- Enerxía potencial gravitacional.</li> <li>6.2.- Enerxía potencial elástica.</li> <li>6.3.- Forzas conservativas e non conservativas.</li> <li>6.4.- Forza e enerxía potencial.</li> <li>6.5.- Diagramas de enerxía.</li> </ul>
7.- CANTIDADE DE MOVEMENTO, IMPULSO E CHOQUES	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1.- Cantidade de movemento e impulso.</li> <li>7.2.- Conservación da cantidade de movemento.</li> <li>7.3.- Choques inelásticos.</li> <li>7.4.- Choques elásticos.</li> <li>7.5.- Centro de masa.</li> <li>7.6.- Propulsión a reacción.</li> </ul>
8.- ROTACIÓN DE CORPOS RÍXIDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>8.1.- Velocidade e aceleración angulares.</li> <li>8.2.- Rotación con aceleración angular constante.</li> <li>8.3.- Relación entre cinemática lineal e angular.</li> <li>8.4.- Enerxía no movemento rotacional.</li> <li>8.5.- Teorema dos eixos paralelos.</li> <li>8.6.- Cálculo de momento de inercia.</li> </ul>
9.- DINÁMICA DO MOVEMENTO ROTACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>9.1.- Momento de torsión.</li> <li>9.2.- Momento de torsión e aceleración angular dun corpo ríxido.</li> <li>9.3.- Xiro dun corpo ríxido sobre un eixo móbil.</li> <li>9.4.- Traballo e potencia no movemento rotacional.</li> <li>9.5.- Cantidade de movemento angular.</li> <li>9.6.- Conservación da cantidade de movemento angular.</li> <li>9.7.- Xiróscopos e precesión.</li> </ul>
10.- EQUILIBRIO E ELASTICIDADE	<ul style="list-style-type: none"> <li>10.1.- Condicións de equilibrio.</li> <li>10.2.- Centro de gravidade.</li> <li>10.3.- Resolución de problemas de equilibrio de corpos ríxidos.</li> <li>10.4.- Esforzo, tensión e módulos de elasticidade.</li> <li>10.5.- Elasticidade e plasticidade.</li> </ul>
11.- MOVEMENTO PERIÓDICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>11.1.- Descrición da oscilación.</li> <li>11.2.- Movemento armónico simple.</li> <li>11.3.- Enerxía no movemento armónico simple.</li> <li>11.4.- Aplicacións do movemento armónico simple.</li> <li>11.5.- O péndulo simple.</li> <li>11.6.- O péndulo físico.</li> <li>11.7.- Oscilacións amortecidas.</li> <li>11.8.- Oscilacións forzadas e resonancia.</li> </ul>

12.- MECÁNICA DE FLUIDOS

- 12.1.- Densidade.
- 12.2.- Presión nun fluído.
- 12.3.- Flotación.
- 12.4.- Fluxo de fluidos.
- 12.5.- Ecuación de Bernoulli.
- 12.6.- Viscosidade e turbulencia.

13.- ONDAS MECÁNICAS

- 13.1.- Tipos de ondas mecánicas.
- 13.2.- Ondas periódicas.
- 13.3.- Descrición matemática dunha onda.
- 13.4.- Rapidez dunha onda transversal.
- 13.5.- Enerxía do movemento ondulatorio.
- 13.6.- Interferencia de ondas, condicións de fronteira e superposición.
- 13.7.- Ondas estacionarias nunha corda.
- 13.8.- Modos normais dunha corda.

LABORATORIO

- 1.- Teoría de Medidas, Erros, Gráficas e Axustes. Exemplos.
- 2.- Tempo de Reacción.
- 3.- Determinación da densidade dun corpo.
- 4.- Movemento Relativo.
- 5.- Velocidade instantánea.
- 6.- Estudo do péndulo simple.
- 7.- Experiencias cun resorte helicoidal.
- 8.- Oscilaciones amortecidas e forzadas.
- 9.- Momentos de inercia. Determinación do radio de xiro dun corpo.
- 10.- Ondas estacionarias.

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	24.5	45	69.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	20	28
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Probas de tipo test	4	0	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	0	7	7

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Sesión maxistral	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 e/ou exercicios	Resolución de problemas e exercicios relacionados cos contidos teóricos desenvolvidos.
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 desarrollarán en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Prácticas de laboratorio	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Probas	Descrición
Probas de tipo test	
Resolución de problemas e/ou exercicios	
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	
Informes/memorias de prácticas	

**Avaliación**

Descrición	Cualificación



Probas de tipo test	Examen final	49
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor. Deste xeito, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu.	21
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Probas para avaliación das competencias que inclúen preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta extensa.	20
Informes/memorias de prácticas	Elaboración dun documento por parte do alumno no que se reflicten as características do traballo levado a cabo. Os alumnos deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados obtidos ou observacións realizadas, así como a análise e tratamento de datos.	10

---

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

#### **Profesores responsables de grupos:**

Grupo A: MOHAMED BOUTINGUIZA LAROSI

Grupo B: Félix Quintero Martínez

Grupo C: MOHAMED BOUTINGUIZA LAROSI

Grupo D: María Cristina Trillo Yáñez

Grupo E: María Cristina Trillo Yáñez

Grupo F: Félix Quintero Martínez

Grupo G: JESUS BLANCO GARCIA

Grupo H: JESUS BLANCO GARCIA

Grupo I: FERNANDO AGUSTIN RIBAS PEREZ

Grupo J: FERNANDO AGUSTIN RIBAS PEREZ

Grupo K: FERNANDO AGUSTIN RIBAS PEREZ

---

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

Young H., Freedman R.A., Física Universitaria, V1, 12, 2009

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

Serway R.A. FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍAS, V1

FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, V1

De Juana FÍSICA GENERAL, V1

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

Recomendacións:

1. Nocións 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.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Álgebra e estatística</b>				
Materia	Matemáticas: Álgebra e estatística			
Código	V12G340V01103			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Estatística e investigación operativa Matemática aplicada i Matemática aplicada ii			
Coordinador/a	Pardo Fernandez, Juan Carlos			
Profesorado	Bajo Palacio, Ignacio Calvo Ruibal, Natividad Castejon Lafuente, Alberto Elias Diaz de Bustamante, Jaime Fernández García, José Ramón Fiestras Janeiro, Gloria Fonseca Bon, Cecilio Gómez Rúa, María Illán González, Jesús Ricardo Martín Mendez, Alberto Lucio Matias Fernandez, Jose Maria Pardo Fernandez, Juan Carlos Roca Pardiñas, Javier			
Correo-e	juancp@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno adquira o dominio das técnicas básicas da Álgebra Lineal e da Estatística que son necesarias noutras materias que debe cursar posteriormente na titulación.			

### **Competencias de titulación**

Código	
A3	CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A4	CG 4. Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
A12	FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B5	CT5 Xestión da información.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.

### **Competencias de materia**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Adquirir os coñecementos básicos sobre matrices, espazos vectoriais e aplicacións lineais.	A3 A12
Manexar as operacións do cálculo matricial e resolver problemas mediante o seu uso.	A3 A12 B2
Comprender os fundamentos sobre autovectores e autovalores, espazos vectoriais con produto escalar e formas cadráticas utilizados noutras materias.	A3 A12 B2 B9
Adquirir destrezas no manexo e análise exploratoria de bases de datos.	A3 A12 B5

Ser capaz de modelizar as situacións de incertidume mediante o cálculo de probabilidades.	A3 A12 B2
Coñecer as técnicas e modelos estatísticos básicos na súa aplicación ao ámbito industrial e realizar inferencias a partir de mostras de datos.	A3 A12 B2 B9
Utilizar ferramentas informáticas para resolver problemas de álgebra lineal e estatística.	A4 B2 B6

## Contidos

Tema	
Preliminares	O corpo dos números reais. O conxunto dos números complexos: estrutura e propiedades.
Matrices, determinantes e sistemas de ecuacións lineais.	Definición e tipos de matrices. Operacións con matrices. Transformacións elementais, formas escalonadas, rango. Inversas e determinantes de matrices cadradas. Discusión e resolución de sistemas de ecuacións lineais
Espazos vectoriais e aplicacións lineais.	Definición de espazo vectorial. Subespazos. Independencia lineal, base e dimensión. Coordenadas, cambio de base. Nocións básicas sobre aplicacións lineais.
Autovalores e autovectores.	Definición de autovalor e autovector dunha matriz cadrada. Diagonalización por semellanza. Aplicacións do cálculo de autovalores.
Espazos vectoriais con produto escalar e formas cadráticas.	Espazos vectoriais con produto escalar. Norma asociada e propiedades. Ortogonalidade. O proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt. Diagonalización ortogonal. Formas cadráticas.
Estatística descritiva e regresión.	Concepto e usos da estatística. Variables e atributos. Tipos de variables. Representacións e gráficos. Medidas de localización ou posición. Medidas de dispersión. Análise de datos bivariantes. Regresión lineal. Correlación.
Probabilidade.	Concepto e propiedades. Probabilidade condicionada e independencia de sucesos. Teorema de Bayes.
Variables aleatorias discretas e continuas.	Concepto. Tipos. Función de distribución dunha variable aleatoria. Variables aleatorias discretas e continuas. Características dunha variable aleatoria. Distribucións notables: Binomial, xeométrica, Poisson, hipergeométrica, uniforme, exponencial, normal. Teorema central do límite.
Inferencia estatística.	Conceptos xerais. Distribucións na mostraxe. Estimación puntual. Estimación por intervalos de confianza. Contrastes de hipóteses.

## Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	40	81	121
Resolución de problemas e/ou exercicios	12	12	24
Prácticas de laboratorio	24	12	36
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	40	40
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	0	4

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	O profesor expoñerá nas clases de grupos grandes os contidos da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveranse problemas e exercicios tipo nas clases tanto de grupos grandes como pequenos e o alumno terá que resolver exercicios similares.
Prácticas de laboratorio	Utilizaranse ferramentas informáticas para resolver exercicios e aplicar os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno deberá resolver pola súa conta unha serie de exercicios e cuestións da materia propostos polo profesor.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías, como de forma non presencial mediante correo electrónico.
Sesión maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías, como de forma non presencial mediante correo electrónico.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías, como de forma non presencial mediante correo electrónico.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías, como de forma non presencial mediante correo electrónico.

### **Avaliación**

	Descrición	Cualificación
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ao longo do curso realizaranse varias probas de seguimento tanto da parte de Álgebra como da de Estatística.	20
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Ao término do cuadrimestre examínase ao alumno do total da materia mediante un exame final de Álgebra e outro de Estatística.	80

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

Os alumnos que non se presenten ás probas de avaliación continua poderán obter o 100% da nota presentándose aos exames finais de ambas as partes.

A nota final da materia calcularase mediante a media aritmética das notas obtidas en Álgebra e en Estatística. Entenderase que un alumno se presentou á materia se se presenta ao exame final dalgunha das dúas partes.

A avaliación dos alumnos na segunda edición realizarase mediante un exame de Álgebra e outro de Estatística cuxa media supoñerá o 100% da nota final. Se na primeira edición un alumno obtén unha cualificación superior ou igual a 5 puntos (sobre 10) nunha das partes (Álgebra ou Estatística) entón, na segunda edición, poderá non presentarse ao exame final desta parte e conservar a nota obtida na primeira edición para facer a media.

### **Profesores responsables de grupos:**

Grupo A: GLORIA FIESTRAS JANEIRO/NATIVIDAD CALVO RUIBAL

Grupo B: NATIVIDAD CALVO RUIBAL/JOSE MARIA MATIAS FERNANDEZ

Grupo C: CECILIO FONSECA BON/GLORIA FIESTRAS JANEIRO

Grupo D: JOSE MARIA MATIAS FERNANDEZ/Jesús Ricardo Illán González

Grupo E: ALBERTO ELIAS CASTEJON LAFUENTE/GLORIA FIESTRAS JANEIRO

Grupo F: Jesús Ricardo Illán González/JOSE MARIA MATIAS FERNANDEZ

Grupo G: JUAN CARLOS PARDO FERNANDEZ/Ignacio Bajo Palacio

Grupo H: JUAN CARLOS PARDO FERNANDEZ/JOSÉ RAMÓN FERNÁNDEZ GARCÍA

Grupo I: JOSÉ RAMÓN FERNÁNDEZ GARCÍA/JAVIER ROCA PARDIÑAS

Grupo J: JUAN CARLOS PARDO FERNANDEZ/CECILIO FONSECA BON

Grupo K: CECILIO FONSECA BON/María Gómez Rúa

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

Lay, David C., Álgebra lineal y sus aplicaciones, 3ª, 2007

Nakos, George; Joyner, David, Álgebra lineal con aplicaciones, 1ª, 1999

Cao, Ricardo et al., Introducción a la Estadística y sus aplicaciones, 1ª, 2001

Devore, Jay L., Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias., 4ª, 1998

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. G. Strang, *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, Addison-Wesley Iber., 2007.
2. C. Pérez, *Estadística aplicada a través de Excel*, Pearson Ed., 2002.
3. W. Navidi, *Estadística para ingenieros y científicos*, McGraw-Hill, 2006

---

**Recomendación**

---

**Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Cálculo I</b>				
Materia	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V12G340V01104			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Matemática aplicada i Matemática aplicada ii			
Coordinador/a	Martinez Martinez, Antonio			
Profesorado	Area Carracedo, Ivan Carlos Bajo Palacio, Ignacio Cordeiro Alonso, Jose Maria Diaz de Bustamante, Jaime Martinez Brey, Eduardo Martinez Martinez, Antonio Vidal Vazquez, Ricardo			
Correo-e	antonmar@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é que o estudantado adquira o dominio das técnicas básicas de cálculo diferencial nunha e varias variables e de cálculo integral nunha variable que son necesarias para outras materias que debe cursar na titulación.			

### Competencias de titulación

Código	
A3	CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A4	CG 4. Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
A12	FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B8	CT8 Toma de decisións.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B14	CS6 Creatividade.
B16	CP2 Razoamento crítico.

### Competencias de materia

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprensión dos coñecementos básicos de cálculo diferencial dunha e varias variables.	A3 A12 B1
Comprensión dos conceptos básicos de cálculo integral de funcións dunha variable.	A3 A12 B1
Manexo das técnicas de cálculo diferencial para a busca de extremos, a aproximación local de funcións e a resolución numérica de sistemas de ecuacións.	A4 A12 B2 B8 B9 B14 B16

Manexo das técnicas de cálculo integral para o cálculo de áreas, volumes e superficies.

A4  
A12  
B1  
B2  
B8  
B9  
B14  
B16

Utilización de ferramentas informáticas para resolver problemas de cálculo diferencial e de cálculo integral.

A4  
A12  
B2  
B6  
B9  
B16

### Contidos

Tema	
Converxencia e continuidade	Introdución aos números reais. Valor absoluto. O espazo euclidiano $\mathbb{R}^n$ . Sucesións. Series. Límites e continuidade de funcións dunha e de varias variables.
Cálculo diferencial de funcións dunha e varias variables	Cálculo diferencial de funcións reais dunha variable real. Cálculo diferencial de funcións de varias variables reais.
Cálculo integral de funcións dunha variable	A integral de Riemann. Cálculo de primitivas. Integrais impropias. Aplicacións da integral.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	13	19.5	32.5
Prácticas de laboratorio	5	5	10
Sesión maxistral	32	64	96
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	3	6
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	3.5	5.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor resolverá problemas e exercicios tipo e o alumno terá que resolver exercicios similares.
Prácticas de laboratorio	Empregaranse ferramentas informáticas para resolver exercicios e aplicar os coñecementos obtidos nas clases de teoría.
Sesión maxistral	O profesor exporá nas clases teóricas os contidos da materia.

### Atención personalizada

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizárase probas relativas a cada tema.	40
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Farase un exame final sobre os contidos da totalidade da materia.	60

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación continua se levará a cabo sobre os criterios anteriormente expostos. Aqueles alumnos que non se acollan á avaliación continua serán avaliados cun exame final sobre os contidos da totalidade da materia, que suporá o 100% da nota.

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

**Profesores responsables de grupos:**

Grupo A: IVAN CARLOS AREA CARRACEDO

Grupo B: IVAN CARLOS AREA CARRACEDO

Grupo C: EDUARDO MARTINEZ BREY

Grupo D: RICARDO VIDAL VAZQUEZ

Grupo E: ANTONIO MARTINEZ MARTINEZ

Grupo F: ANTONIO MARTINEZ MARTINEZ

Grupo G: Ignacio Bajo Palacio

Grupo H: JOSE MARIA CORDEIRO ALONSO

Grupo I: JOSE MARIA CORDEIRO ALONSO

Grupo J: JAIME DIAZ DE BUSTAMANTE

Grupo K: JAIME DIAZ DE BUSTAMANTE

---

**Bibliografía. Fuentes de información**

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

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

Galindo Soto, F. e outros, Cálculo Infinitesimal en una variable, 2003, Thomson

Galindo Soto, F. e outros, Cálculo Infinitesimal en varias variables, 2005, Thomson

García, A. e outros, Cálculo I, 2007, CLAGSA

García, A. e outros, Cálculo II, 2002, CLAGSA

Larson, R. e outros, Cálculo 1, 2010, McGraw-Hill

Larson, R. e outros, Cálculo 2, 2010, McGraw-Hill

Sanmartín Moreno, J. e outros, Cálculo en una variable, 2011, Garceta

Sanmartín Moreno, J. e outros, Cálculo en varias variables, 2011, Garceta

Stewart, J., Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas, 2003, Thomson Learning

---

**Recomendacións****Materias que continúan o temario**

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G330V01103



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Empresa: Introducción á xestión empresarial**

Materia	Empresa: Introducción á xestión empresarial			
Código	V12G340V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter FB	Curso 1	Cuadrimestre 2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Urgal González, Begoña			
Profesorado	Alvarez Llorente, Gema Garrido González, María Luz Gonzalez Santamaria, Pedro González Vázquez, Beatriz Gonzalez-Portela Garrido, Alicia Trinidad Lopez Vidal, María Pilar Lorenzo Paniagua, Javier Sinde Cantorna, Ana Isabel Urgal González, Begoña			
Correo-e	burgal@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic@uvigo.es">http://faitic@uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Esta materia ten por obxecto dar a coñecer que é unha empresa e as partes que a compoñen, tratándose a función que cumpre cada unha delas. Así mesmo, introducirá conceptos cuxo coñecemento é básico no eido da empresa, e algunhas ferramentas para a análise e a toma de decisións de xestión empresarial. Seguindo as directrices propias da titulación, nesta guía recóllense os principais aspectos polos que se rexerá o desenvolvemento da materia.			

**Competencias de titulación**

Código	
A9	CG 9. Organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións de proxectos e equipos humanos.
A19	FB6 Coñecemento adecuado do concepto de empresa e marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.

**Competencias de materia**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento adecuado do concepto de empresa e marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.	A19
Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións. Análise e síntese.	A9 B1
Resolución de problemas.	B2
Capacidade de organizar e planificar.	B7

**Contidos**

Tema	
Tema 1: A EMPRESA	1.1 O concepto de empresa. 1.2 A función da empresa. 1.3 A empresa como sistema. 1.4 A contorna da empresa. 1.5 Os obxectivos da empresa.
Tema 2: CLASES DE EMPRESAS	2.1 Criterios económicos de clasificación empresarial. 2.2 Criterios xurídicos de clasificación empresarial. 2.3 A franquicia.

Tema 3: O SISTEMA FINANCEIRO (PARTE I)	3.1 Estrutura económico-financeira da empresa. 3.2 Fondo de rotación. 3.3 Ciclo de explotación e Período medio de maduración. 3.4 Fondo de rotación mínimo. 3.5 Os resultados da empresa.
Tema 4: O SISTEMA FINANCEIRO (PARTE II). INVESTIMENTO	4.1 Concepto de investimento. 4.2 Clases de investimentos. 4.3 Criterios para a avaliación e selección de investimentos.
Tema 5: O SISTEMA FINANCEIRO (PARTE III). FINANCIAMENTO	5.1 Concepto de fonte de financiamento. 5.2 Tipos de fontes de financiamento. 5.3 Financiamento externo a curto prazo. 5.4 Financiamento externo a longo prazo. 5.5 Financiamento interno ou autofinanciamento. 5.6 Solvencia e liquidez.
Tema 6: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE I). ASPECTOS XERAIS	6.1 Función de produción. 6.2 Clasificación das actividades produtivas. 6.3 Clasificación dos procesos produtivos. 6.4 Eficiencia. 6.5 Produtividade. 6.6 Investigación, desenvolvemento e innovación (I+D+i)
Tema 7: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE II). OS CUSTOS DE PRODUCCIÓN	7.1 Concepto de custo. 7.2 Clasificación dos custos. 7.3 Cálculo do custo de produción. 7.4 Limiar de rendibilidade.
Tema 8: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE III). CAPACIDADE, LOCALIZACIÓN E INVENTARIOS	8.1 Capacidade de produción e localización. 8.2 Xestión e control de inventarios.
Tema 9: O SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	9.1 O mercado. 9.2 A competencia. 9.3 O sistema de comercialización. 9.4 Marketing-mix.
Tema 10: EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN	10.1 O sistema de dirección. 10.2 O sistema humano. 10.3 O sistema cultural. 10.4 O sistema político.
PRÁCTICAS DA MATERIA * A programación das prácticas pode experimentar cambios en función da evolución do curso.	Práctica 1: A definición de empresa (i) Práctica 2: A definición de empresa (ii) Práctica 3: O sistema financeiro (i) Práctica 4: O sistema financeiro (ii) Práctica 5: O sistema financeiro (iii) Práctica 6: O sistema financeiro (iv) Práctica 7: O sistema financeiro (v) Práctica 8: O sistema de produción (i) Práctica 9: O sistema de produción (ii) Práctica 10: O sistema de produción (iii) Práctica 11: O sistema de produción (iv) Práctica 12: O sistema de produción (v)

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	32.5	45.5	78
Prácticas de laboratorio	20	40	60
Probas de tipo test	3	0	3
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	6	9

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos con equipamento adecuado.

### Atención personalizada

Probas	Descrición
--------	------------

Probas de tipo test

Probas de resposta longa, de desenvolvemento

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación
Probas de tipo test	Probas que se realizarán ao longo do curso, tanto nas clases de teoría coma de prácticas, distribuídas de forma uniforme e programadas para que non interfiran no resto das materias.	30
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Proba final que pode conter parcial ou totalmente os contidos da materia desenvolvidos nas clases de teoría e de prácticas.	70

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

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

A avaliación continua constará dun conxunto de probas de control planificadas e desenvolvidas ao longo do curso, tanto nas clases de teoría como nas de prácticas, que se completará cunha proba final que cubrirá total ou parcialmente a materia. O peso das probas de control (un total de tres) na cualificación final será dun 30%. Estas probas realizadas ao longo do curso non liberan materia, senón que cada unha delas versará sobre os contidos vistos ata o momento de realización da proba, tanto en clases de teoría como de prácticas. Debido a isto, a cualificación resultante destas probas obterase aplicando unha media ponderada (Proba 1: 20%; Proba 2: 30%; Proba 3: 50%). Así mesmo, estas probas non son recuperables, é dicir, si un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten obriga de repetírlas.

O estudante ten dereito a coñecer a cualificación obtida en cada proba nun prazo razoable trala súa realización ou entrega.

A cualificación obtida nas probas de control será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

2. Para superar a avaliación continua o alumno deberá superar 2/3 das probas de control realizadas, entregar as tarefas propias da materia e superar as prácticas. Os alumnos que non superen a avaliación continua terán que ir ao exame final coa totalidade da materia.

Os alumnos que cumpran os requisitos da avaliación continua terán que realizar unha proba final reducida que supoñerá un 70% da nota que se sumará á nota obtida na avaliación continua (o 30% restante). No entanto, estarán exentos da realización de dita proba final reducida aqueles alumnos que, habendo superado a avaliación continua, teñan superada a última proba (que versará sobre todos os contidos da materia). Neste último caso, a cualificación do alumno calcularase como a media ponderada das cualificacións obtidas nas probas de control realizadas (aplicando as porcentaxes de ponderación xa sinaladas). A mencionada exención queda suprimida no caso de que a media ponderada das cualificacións obtidas en ditas probas non sexa como mínimo de Aprobado.

Os alumnos que non realicen as probas de avaliación continua ou non as superaron terán que realizar un exame final de toda a materia. Nesta proba avaliaranse todos os contidos desenvolvidos na materia (clases teóricas, prácticas de laboratorio e traballos). Este exame comporase de dúas partes, unha parte teórica e outra práctica. Esixíndose a obtención dunha puntuación mínima en cada parte para superar devandito exame.

Se un alumno realizou algunha das probas de control correspondentes á avaliación continua e non aproba a materia recibirá unha cualificación de Suspenso, independentemente de que se presente ao exame final ou non.

3. Alumnos que non optan por avaliación continua

Aos alumnos que non opten pola avaliación continua ofreceráselles un procedemento de avaliación que lles permita alcanzar a máxima cualificación. Este procedemento consistirá nun exame final que inclúa os contidos desenvolvidos nas clases de teoría e de prácticas e na entrega de tarefas adicionais. Este exame terá dúas partes, unha teórica e outra práctica. Esixíndose a obtención dunha puntuación mínima en cada parte para superar devandito exame.

4. Sobre a convocatoria de recuperación (xullo)

Para a convocatoria de recuperación (xullo) o alumno que non aprobase a materia elixe se desexa ser reevaluado sobre a máxima nota posible ou se se lle aplica o procedemento de avaliación estipulado na materia mantendo a nota obtida nas tarefas previas. Por defecto, ao alumno gárdanselle os resultados das probas realizadas (sempre que alcance o mínimo esixido para superalas) podendo optar no momento do exame pola realización íntegra do mesmo.

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

Barroso Castro, C. & otros, Economía de la empresa, 2010, Pirámide

Fernández Sánchez, E. & otros, Iniciación a los negocios para ingenieros. Aspectos funcionales, 2008, Paraninfo

Moyano Fuentes, J. & otros, Administración de empresas: un enfoque teórico-práctico, 2011, Pearson

Piñeiro, P. & otros, Introducción a la economía de la empresa: una visión teórico-práctica, 2010, Delta

Alegre & otros (2000): Fundamentos de economía de la empresa: perspectiva funcional, Ariel Economía.

Bueno Campos, E. (2010): Curso básico de economía de la empresa, 4ª ed., Pirámide.

Bueno Campos, E. & otros (2000): Economía de la empresa. Análisis de las decisiones empresariales, Pirámide.

Fernández, E. (2010): Administración de empresas, Thompson Paraninfo.

Laborda Castillo, L. & Rafael de Zuani, E. (2005): Introducción a la gestión empresarial: fundamentos teóricos y aplicaciones, Universidad de Alcalá de Henares.

Luque de la Torre, M.A. & otros (2001): Curso práctico de economía de la empresa. Un enfoque de organización, Pirámide.

Pérez Gorostegui, E. (2009): Curso de introducción a la economía de la empresa, Editorial Universitaria Ramón Areces.

Triado, X. & Aparicio, P. (2011): Administración de la empresa: teoría y práctica, McGrawHill.

---

## **Recomendacións**

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Física: Física II</b>				
Materia	Física: Física II			
Código	V12G340V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Boutinguiza Larosi, Mohamed			
Profesorado	Blanco Garcia, Jesus Boutinguiza Larosi, Mohamed Fernandez Doval, Angel Manuel Fernandez Fernandez, Jose Luis Legido Soto, Jose Luis Lopez Vazquez, Jose Carlos Lusquiños Rodriguez, Fernando Mato Corzón, Marta María Pardo Aguirre, Felix Quintero Martínez, Félix Ribas Perez, Fernando Agustin Serra Rodriguez, Julia Asuncion Soto Costas, Ramon Francisco Souto Torres, Carlos Alberto Trillo Yáñez, María Cristina Vázquez Pérez, Juan Manuel			
Correo-e	mohamed@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A3	CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A12	FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
A15	FB2b. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.

<b>Competencias de materia</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
FB2b. Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da Termodinámica e Electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da inxeniería.	A15 B1 B2 B10 B16 B17
CG3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que lles capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e dótelles de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	A3 A12
CS2. Aprendizaxe e traballo autónomos.	B10

<b>Contidos</b>
Tema

1.- CARGA ELÉCTRICA E CAMPO ELÉCTRICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.- Carga eléctrica.</li> <li>1.2.- Condutores, aisladores e cargas nucleares.</li> <li>1.3.- Lei de Coulomb.</li> <li>1.4.- Campo eléctrico e forzas eléctricas.</li> <li>1.5.- Cálculos de campos eléctricos.</li> <li>1.6.- Liñas de campo eléctrico.</li> <li>1.7.- Dipolos eléctricos.</li> </ul>
2.- LEI DE GAUSS	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.- Carga e fluxo eléctrico.</li> <li>2.2.- Cálculo do fluxo eléctrico.</li> <li>2.3.- Lei de Gauss.</li> <li>2.4.- Aplicacións da lei de Gauss.</li> <li>2.5.- Cargas en condutores.</li> </ul>
3.- POTENCIAL ELÉCTRICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.- Enerxía potencial eléctrica.</li> <li>3.2.- Potencial eléctrico.</li> <li>3.3.- Cálculo do potencial eléctrico.</li> <li>3.4.- Superficies equipotenciais.</li> <li>3.5.- Gradiente de potencial.</li> </ul>
4.- CAPACITANCIA E DIELECTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.- Capacitores e capacitancia.</li> <li>4.2.- Capacitores en serie e en paralelo.</li> <li>4.3.- Almacenamento de enerxía en capacitores e enerxía do campo eléctrico.</li> <li>4.4.- Dieléctricos.</li> <li>4.5.- Modelo molecular da carga inducida.</li> <li>4.6.- A Lei de Gauss nos dieléctricos.</li> </ul>
5.- CORRENTE, RESISTENCIA E FORZA ELECTROMOTRIZ	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.- Corrente eléctrica.</li> <li>5.2.- Resistividade.</li> <li>5.3.- Resistencia.</li> <li>5.4.- Forza electromotriz e circuitos.</li> <li>5.5.- Enerxía e potencia en circuitos eléctricos.</li> <li>5.6.- Teoría de condución metálica.</li> </ul>
6.- CAMPO MAGNÉTICO E FORZAS MAGNÉTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.- Magnetismo.</li> <li>6.2.- Campo magnético.</li> <li>6.3.- Liñas de campo magnético e fluxo magnético.</li> <li>6.4.- Movemento dunha partícula con carga nun campo magnético.</li> <li>6.5.- Aplicacións do movemento de partículas con carga.</li> <li>6.6.- Forza magnética sobre un condutor que transporta corrente.</li> <li>6.7.- Forza e momento de torsión sobre unha espira de corrente.</li> <li>6.8.- O motor de corrente continua.</li> <li>6.9.- Efecto Hall.</li> </ul>
7.- FONTES DE CAMPO MAGNÉTICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1.- Campo magnético dunha carga en movemento.</li> <li>7.2.- Campo magnético dun elemento de corrente.</li> <li>7.3.- Campo magnético dun condutor recto que transporta corrente.</li> <li>7.4.- Forza entre condutores paralelos.</li> <li>7.5.- Campo magnético dunha espira circular de corrente.</li> <li>7.6.- Lei de Ampere.</li> <li>7.7.- Magnetismo na materia.</li> <li>7.8.- Circuitos magnéticos.</li> </ul>
8.- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>8.1.- Experimentos de inducción.</li> <li>8.2.- Lei de Faraday.</li> <li>8.3.- Lei de Lenz.</li> <li>8.4.- Forza electromotriz de movemento.</li> <li>8.5.- Campos eléctricos inducidos.</li> <li>8.6.- Correntes parásitas.</li> <li>8.7.- Inductancia mutua.</li> <li>8.8.- Autoinductancia e inductores.</li> <li>8.9.- Enerxía do campo magnético.</li> </ul>
9.- TEMPERATURA E CALOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>9.1.- Temperatura e equilibrio térmico.</li> <li>9.2.- Termómetros e escalas de temperatura.</li> <li>9.3.- Termómetros de gas e a escala Kelvin.</li> <li>9.4.- Calorimetría e cambios de fase.</li> <li>9.5.- Ecuaciones de estado. Gases ideais.</li> <li>9.6.- Capacidades caloríficas.</li> </ul>

10.- A PRIMEIRA LEI DA TERMODINÁMICA

- 10.1.- Sistemas termodinámicos.
- 10.2.- Traballo realizado ao cambiar o volume.
- 10.3.- Traxectorias entre estados Termodinámicos.
- 10.4.- Enerxía interna e a primeira lei da termodinámica. Entalpía.
- 10.5.- Tipos de procesos termodinámicos.
- 10.6.- Enerxía interna do gas ideal.
- 10.7.- Capacidade calorífica do gas ideal.
- 10.8.- Procesos adiabáticos para o gas ideal.

11.- A SEGUNDA LEI DA TERMODINÁMICA

- 11.1.- Dirección dos procesos termodinámicos.
- 11.2.- Máquinas de calor.
- 11.3.- Máquinas frigoríficas.
- 11.4.- A segunda lei da Termodinámica.
- 11.5.- O ciclo de Carnot.
- 11.6.- Entropía.
- 11.7.- Interpretación microscópica da entropía.

LABORATORIO

- 1.- Lei de Ohm. Corrente continua. Circuito con resistencias.
- 2.- Condutores lineales e non-lineales.
- 3.- Carga e descarga dun condensador.
- 4.- Uso do osciloscopio para visualizar procesos de carga e descarga.
- 5.- Estudo do campo magnético. Bobinas de Helmholtz, momento magnético.
- 6.- Calorimetría. Equivalente en auga do calorímetro. Calor latente de fusión.

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	24.5	45	69.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	20	28
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Probas de tipo test	4	0	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	0	7	7

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Sesión maxistral	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 e/ou exercicios	Resolución de problemas e exercicios relacionados cos contidos teóricos desenvolvidos.
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 desenvolverán en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Prácticas de laboratorio	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Probas	Descrición
Probas de tipo test	
Resolución de problemas e/ou exercicios	
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	
Informes/memorias de prácticas	

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación
Probas de tipo test	Examen final	49

Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/*as polo profesor. Deste xeito, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu.	21
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Probas para avaliación das competencias que inclúen preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta extensa.	20
Informes/memorias de prácticas	Elaboración dun documento por parte do alumno no que se reflicten as características do traballo levado a cabo. Os alumnos deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados obtidos ou observacións realizadas, así como a análise e tratamento de datos.	10

---

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

---

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

Young H., Freedman R.A., Física Universitaria, V1 y V2, 12, 2009

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

Serway R.A. FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍAS, V1 y V2

FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, V1 y V2

De Juana FÍSICA GENERAL, V1 Y V2

---

### **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

Recomendacións:

1. Nocións 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.
-



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Informática: Informática para a enxeñaría**

Materia	Informática: Informática para a enxeñaría			
Código	V12G340V01203			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática Informática			
Coordinador/a	Castelo Boo, Santiago			
Profesorado	Castelo Boo, Santiago González Dacosta, Jacinto Pérez Cota, Manuel Rodríguez Damian, Amparo Rodríguez Damian, María Rodríguez Dieguez, Amador Saez Lopez, Juan Sanz Dominguez, Rafael Trillo Rodriguez, Jose Luis Vazquez Nuñez, Francisco Jose			
Correo-e	scastelo@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A3	CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A4	CG 4. Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
A16	FB3 Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B5	CT5 Xestión da información.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B19	CP5 Relacións persoais.

**Competencias de materia**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Destreza en el manejo de ordenadores y sistemas operativos	A3
	A4
	A16
	B1
	B2
	B3
	B5
B6	
Comprensión del funcionamiento básico de los ordenadores	B7
	A3
	A16
	B1
	B2
B6	

Conocimientos sobre los fundamentos de las bases de datos	A3 A4 A16 B1 B2 B3 B5 B6 B7 B17 B19
Capacidad para implementar algoritmos sencillos en algún lenguaje de programación	A3 A4 A16 B2 B6
Conocimiento de los fundamentos de la programación estructurada y modular	A3 A4 A16 B1 B2 B3 B5 B6 B7 B17
Destreza en el manejo de herramientas informáticas para la ingeniería	A3 A4 B2 B6 B7 B17

### Contidos

Tema	
1.- Arquitectura do Ordenador e Sistemas Operativos.	(*)Diferentes arquitecturas de ordenadores. Esquema funcional de un computador. Periféricos y sus tipos. Que es un Sistema Operativo. Sistemas Operativos Comerciales. Funciones de un Sistema Operativo. Interface Gráfica de Usuario (GUI).
2. Conceptos e técnicas básicas de programación aplicada á enxeñería	2.1 Expresions, Operadores, Datos e Estructuras de Control. 2.2 Programación estructurada. 2.3 Ficheiros. 2.4 Interfaze gráfica de usuario.
3. Ferramentas informáticas aplicadas á enxeñería.	(*)Hojas de Cálculo. Resolución de problemas con hoja de cálculo. Herramientas que se encuentran en una hoja de cálculo. Bases de Datos.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	1	2
Prácticas de laboratorio	22	30	52
Estudo de casos/análises de situacións	12	14	26
Sesión maxistral	8	12	20
Probos de tipo test	4	7	11
Probos prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	6	8	14
Probos de resposta longa, de desenvolvemento	10	15	25

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

### Metodoloxía docente

Descrición
------------

Actividades introductorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto, reunir información sobre o alumnado, creación de grupos, tarefas de organización, así como a presentar a materia.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios científico-técnicos, de idiomas, etc).
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnósticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

### Atención personalizada

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Probas de tipo test	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas con diferentes opcións de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, emparellamento de elementos...).	10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas sobor dun tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia.	50
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Probas para a avaliación que inclúen actividades, problemas ou exercicios prácticos a resolver. Os alumnos deben dar resposta á actividade formulada, aplicando os coñecementos teóricos e prácticos da materia.	40

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Vanse a realizar **catro** probas que constan de todas ou algunha das partes especificadas arriba. Para superar a materia será suficiente que a media das 4 probas realizadas de un resultado de polo menos 5 puntos.

As 3 primeiras probas repartiranse ao longo do cuadrimestre, avisaranse oportunamente e realizaranse no aula de prácticas; a cuarta proba realizarase o día correspondente do calendario que publica o centro para a realización da mesma, é dicir será no mes de **Maio** e consistirá nun exercicio escrito que se realizará nun aula de teoría que o centro asigna.

Os alumnos que non seguen o sistema de avaliación continua, terán un exercicio escrito no mes de **Maio** que avaliará o 100% da materia e ocorrerá o mesmo para a proba de **Xuño - Xullo**.

Aqueles alumnos de avaliación continua que non a superen en mayo deberán acudir á proba de **Xuño- Xullo** con todo, é dicir ao 100%.

En calquera caso, o exercicio escrito inclúe preguntas de resposta longa e de tipo test.

### Bibliografía. Fontes de información

Tanenbaum, Andrew S., Sistemas Operativos Modernos, Pearson Educacion, 2009  
 Charre, Francisco, Excel 2007 (Guías prácticas), Anaya Multimedia, 2007  
 Ceballos Sierra, F. Javier, Microsoft Visual Basic.Net, Rama, 2007  
 Rod Stephens, Diseño de bases de datos: fundamentos, Anaya Multimedia, 2009  
 Alberto Prieto Espinosa, Introducción a la informática, McGraww Hill, 2006

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

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

### Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais**

Materia	Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais			
Código	V12G340V01204			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter FB	Curso 1	Cuadrimestre 2c
Lingua impartición				
Departamento	Matemática aplicada i Matemática aplicada ii			
Coordinador/a	Cachafeiro Lopez, Maria Alicia			
Profesorado	Area Carracedo, Ivan Carlos Cachafeiro Lopez, Maria Alicia Cordeiro Alonso, Jose Maria Durany Castrillo, Jose Faro Rivas, Emilio Fernández García, José Ramón Godoy Malvar, Eduardo Illán González, Jesús Ricardo Martinez Brey, Eduardo Suarez Rodriguez, Maria Carmen			
Correo-e	acachafe@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.es">http://faitic.es</a>			
Descrición xeral	(*)El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca las técnicas básicas del cálculo integral, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales ordinarias y sus aplicaciones.			

**Competencias de titulación**

Código	
A3	CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A12	FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B15	CP1 Obxectivación, identificación e organización.
B16	CP2 Razoamento crítico.

**Competencias de materia**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
(*)Comprender los conocimientos básicos del cálculo integral en varias variables.	A3 A12 B1
(*)Conocer las principales técnicas de integración de funciones de varias variables.	A3 A12 B1
(*)Conocer los principales resultados del cálculo vectorial y aplicaciones.	A3 A12 B1
(*)Adquirir los conocimientos básicos para la resolución de ecuaciones y sistemas diferenciales lineales.	A3 A12 B1
(*)Comprender la importancia del cálculo integral, cálculo vectorial y de las ecuaciones diferenciales para el estudio del mundo físico.	A12 B9

(*)Aplicar los conocimientos de cálculo integral, cálculo vectorial y de ecuaciones diferenciales.	A12 B2 B6 B9 B16
----------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------

(*) Adquirir la capacidad necesaria para utilizar estos conocimientos en la resolución manual e informática de cuestiones, ejercicios y problemas.	A3 A12 B1 B2 B3 B6 B9 B15 B16
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

### Contidos

Tema	
(*)Integración en varias variables.	(*)Curvas y superficies. Integración en el plano. Integración en el espacio. Aplicaciones geométricas y físicas de la integral múltiple.
(*)Cálculo vectorial	(*)Integración de campos a lo largo de una curva. Integración de campos sobre una superficie. Teoremas clásicos del cálculo vectorial. Aplicaciones.
(*)Ecuaciones diferenciales	(*)Conceptos generales. Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
(*)Métodos numéricos para problemas de valor inicial	(*)Métodos de Euler y de Runge-Kutta.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	30	60	90
Resolución de problemas e/ou exercicios	14	37	51
Prácticas de laboratorio	6	0	6
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. Los alumnos tendrán textos básicos de referencia para el seguimiento de la asignatura.
Resolución de problemas e/ou exercicios	El profesor resolverá problemas y ejercicios de forma manual y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	El profesor resolverá problemas y ejercicios de forma informática y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*) El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.
Prácticas de laboratorio	(*) El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)El 40% de la nota correspondiente a la evaluación continua estará basada en 3 pruebas escritas.	40
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Se realizará un examen final sobre los contenidos de toda la materia.	60

### Outros comentarios sobre a Avaliación

La evaluación continua se basará en los criterios anteriormente expuestos. Aquellos alumnos que no hagan evaluación continua serán evaluados mediante un examen final de todos los contenidos de la asignatura 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.

---

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

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

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

Simmons, G.F., Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas, 1993, McGraw-Hill

Zill, D.G., Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado, 1997, International Thomson Edit., 6ª edición

Marsden, E., Tromba, A.J., Cálculo Vectorial, 2004, Pearson-Addison Wesley

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

---

### **Recomendacións**

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

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G320V01203

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G320V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química: Química</b>				
Materia	Química: Química			
Código	V12G340V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Enxeñaría química Química analítica e alimentaria Química física Química inorgánica Química orgánica			
Coordinador/a	Novoa Rodriguez, Xose Ramon			
Profesorado	Alonso Gómez, José Lorenzo Bolaño García, Sandra Bravo Bernardez, Jorge Cancela Carral, María Angeles Cisneros Garcia, Maria del Carmen Cruz Freire, Jose Manuel García Bugarín, Mercedes Guitián Saco, María Beatriz Mandado Alonso, Marcos Novoa Rodriguez, Xose Ramon Rey Losada, Francisco Jesus Rodríguez Rodríguez, Ana M. Sanchez Bermudez, Angel Manuel Vecino Bello, Xanel			
Correo-e	rnovoa@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Trátase dunha materia básica, común a tódolos Graos da Rama Industrial, o remate da cal o alumno disporá duns coñecementos mínimos sobre os principios básicos da Química Xeral, Orgánica e Inorgánica e a súa aplicación á industria, os cales poderá aplicar e ampliar noutras materias da titulación			

### **Competencias de titulación**

Código	
A3	CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A17	FB4 Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica, e as súas aplicacións na enxeñaría.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B17	CP3 Traballo en equipo.

### **Competencias de materia**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións	A3
Capacidade para comprender os principios de coñecementos básicos da Química Xeral	A17
Capacidade para comprender os principios de coñecementos básicos da Química Orgánica	A17
Capacidade para comprender os principios de coñecementos básicos da Química Inorgánica	A17
Capacidade para aplica-los principios básicos da Química Xeral, Orgánica e Inorgánica á enxeñaría	A17
Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia	B3
Aprendizaxe e traballo autónomos	B10
Traballo en equipo	B17

### **Contidos**

Tema

1. Teoría Atómica e enlace químico	<p>1.1 Teoría atómica: As partículas do átomo: Electrón, protón e neutrón. Características do átomo: Número atómico e masa atómica. Isótopos. Estabilidade dos núcleos: Radioactividade natural e artificial. Evolución da teoría atómica</p> <p>1.2. Enlace químico: Definición de enlace. Enlace intramolecular: Enlace covalente e enlace iónico. Moléculas poliatómicas: hibridación e deslocalización de electróns. Enlace intermolecular: Tipos de forzas intermoleculares</p>
2. Estados de agregación: Sólidos, gases, líquidos puros e disolucións	<p>2.1. Estado sólido: Introdución ó estado sólido. Clasificación de sólidos: sólidos amorfos, cristais moleculares e cristais líquidos, cristais covalentes e cristais iónicos. Estrutura e enerxía cristalina.</p> <p>2.2. Estado gasoso: Características dos gases. Gases perfectos: Ecuación de estado. Gases reais: Ecuación de estado. Propiedades dos gases.</p> <p>2.3. Estado líquido: Características dos líquidos: propiedades físicas (densidade, tensión superficial e viscosidade). Cambios de estado. Diagrama de fases. Disolucións: propiedades coligativas</p>
3. Termoquímica	<p>3.1. Calor de reacción: Definición de entalpía y enerxía interna. Entalpía de reacción. Variación da entalpía de reacción coa temperatura. Entalpías de formación. Determinación da entalpía de reacción: método directo. Función de estado: Lei de Hess.</p> <p>3.2. Entropía: Definición de Entropía. Cálculo de entropías.</p> <p>3.3. Enerxía libre: Definición de enerxía libre. Cálculo de enerxía libre. Criterio de evolución</p>
4. Equilibrio químico: en fase gasosa, ácido-base, redox, solubilidade	<p>4.1. Equilibrio químico: Concepto de Equilibrio. Constante de Equilibrio. Tipos de equilibrios. Principio de Le Chatelier.</p> <p>4.2. Equilibrio ácido-base: Definición de ácido e base. Auto- ionización do auga. Produto iónico. Concepto de pH e pOH. Fortaleza de ácidos e bases: Ácidos polipróticos. Anfóteros. Cálculo do pH. Valoracións ácido-base. Disolucións reguladoras.</p> <p>4.3. Equilibrio redox: Conceptos de oxidación, reducción, axente oxidante e redutor. Axuste de reaccións redox en medio ácido e básico. Valoracións redox. Pilas electroquímicas: conceptos básicos e potencial redox. Termodinámica das reaccións electroquímicas: Enerxía de Gibbs e Potencial de cela. Ecuación de Nernst. Leis de Faraday.</p> <p>4.4 Equilibrio de solubilidade: Sales solubles: Hidrólise. Sales pouco solubles: solubilidade e produto de solubilidade. Factores que modifican a solubilidade. Precipitación fraccionada. Sales complexas: Definición, propiedades, disociación e importancia</p>
5. Cinética química	<p>5.1. Conceptos básicos: Velocidade de reacción, orde de reacción, constante cinética, ecuación de velocidade.</p> <p>5.2. Determinación da ecuación cinética dunha reacción: Método das velocidades iniciais. Ecuacións integradas de velocidade.</p> <p>5.3. Factores que modifican a velocidade dunha reacción.</p>



6. Principios Básicos de Química Orgánica	<p>6.1. Fundamentos de formulación orgánica e grupos funcionais:</p> <p>6.1.1. Estrutura dos compostos orgánicos: Alcanos, alquenos e alquinos. Hidrocarburos aromáticos.</p> <p>6.1.2. Alcois e fenóis.</p> <p>6.1.3. Éteres.</p> <p>6.1.4. Aldehidos e cetonas.</p> <p>6.1.5. Ésteres.</p> <p>6.1.6. Ácidos carboxílicos e os seus derivados.</p> <p>6.1.7. Aminas e nitrocompostos.</p>
7. Principios Básicos de Química Inorgánica	<p>7.1. Metalurxia e Química dos Metais: Abundancia dos metais. Natureza do enlace metálico e propiedades. Teoría das bandas de condución: materiais condutores, semicondutores e supercondutores. Procesos metalúrxicos: ferro e aceiro.</p> <p>7.2. Elementos non metálicos e os seus compostos: Propiedades xerais dos non metais. Hidróxeno. Carbono. Nitróxeno e fósforo. Osíxeno e xofre. Os halóxenos.</p>
8. Electroquímica Aplicada	<p>8.1 Aplicacións da ecuación de Nernst: Determinación do pH, constante de equilibrio e produto de solubilidade.</p> <p>8.2. Pilas electroquímicas: tipos de pilas. Celas de concentración. Condutividade eléctrica en electrólitos. Celas de electrólise.</p> <p>8.3. Procesos industriais de electrólise: electrodeposición, electrometalurxia, electrólise cloroalcalina. Pilas de combustible.</p>
9. Corrosión e Tratamento de Superficies	<p>9.1. Principios básicos da corrosión: a pila de corrosión.</p> <p>9.2. Corrosión de metais.</p> <p>9.3. Velocidade de corrosión.</p> <p>9.4. Tipos de corrosión.</p> <p>9.5. Protección contra da corrosión: Consideracións de deseño para a protección contra da corrosión, protección catódica (ánodos de sacrificio e corrente imposta), recubrimentos protectores. Galvanoplastia.</p>
10. Sensores Electroquímicos	<p>10.1. Fundamentos.</p> <p>10.2. Tipoloxía e función.</p> <p>10.3. Sensores de condutividade.</p> <p>10.4. Sensores potenciométricos.</p> <p>10.5. Electrodo selectivos de ións. Sensores de pH.</p> <p>10.6. Sensores selectivos de gases disolvidos.</p> <p>10.7. Electrodo selectivos de encimas: Biosensores.</p> <p>10.8. Sensores amperométricos e voltamétricos.</p> <p>10.9. Aplicacións de sensores: medicina, industria, monitorización ambiental.</p>
11. Petróleo e Derivados: Petroquímica	<p>11.1. Características físico-químicas do petróleo.</p> <p>11.2. Características físico-químicas do gas natural.</p> <p>11.3. Acondicionamento e usos do gas natural.</p> <p>11.4. Fraccionamento do petróleo.</p> <p>11.5. Craqueo de hidrocarburos. Reformado, isomerización, oligomerización, alquilación e eterificación de hidrocarburos.</p> <p>11.6. Procesos petroquímicos dos BTX; olefinas e derivados; metanol e derivados.</p> <p>11.7. Tratamento dos compostos sulfurados e unidades de refino.</p>
12. O Carbón: Carboquímica	<p>12.1. Formación do carbón.</p> <p>12.2. Tipos de carbóns e a súa constitución.</p> <p>12.3. Aproveitamento tecnolóxico do carbón.</p> <p>12.4. Piroxenación do carbón.</p> <p>12.5. Hidroxenación do carbón.</p> <p>12.6. Licuefacción directa do carbón; gasificación.</p>

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	30	45	75
Resolución de problemas e/ou exercicios	7.5	12	19.5
Prácticas de laboratorio	10	7.5	17.5
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	25.5	25.5
Probas de tipo test	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos teóricos da materia, mediante o emprego de medios audiovisuais (transparencias, canón electrónico ou outros).
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formularán problemas e/ou exercicios relacionados coa materia.  O alumno deberá desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia.  Desenvólvense nos laboratorios ou aulas de informática do centro no que se imparta a materia, os cales estarán dotados co equipamento especializado necesario.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Actividade na que, o profesor formula problemas e/ou exercicios relacionados coa materia, e o alumno debe desenvolver a análise e resolución dos mesmos, de forma autónoma

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Actividade académica desenvolvida polo profesorado, individual ou en pequeno grupo, que ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas cos temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación e apoio no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho), ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade académica desenvolvida polo profesorado, individual ou en pequeno grupo, que ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas cos temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación e apoio no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho), ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Actividade académica desenvolvida polo profesorado, individual ou en pequeno grupo, que ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas cos temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación e apoio no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho), ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno deberá resolver de xeito autónomo, e entregar periódicamente os problemas ou exercicios formulados polo profesor.  Valoraranse tanto os resultados acadados, como o procedemento seguido na súa execución.  Dacordo ca lexislación vixente, a cualificación final será numérica e estará comprendida entre 0 e 10.	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	A avaliación dos coñecementos acadados polo alumno nos seminarios de problemas, farase mediante unha proba escrita na que o alumno deberá resolver 4 ou 5 problemas relacionados ca materia obxecto de estudo.  A proba cualificaránse, segun a lexislación vixente, cunha cualificación final numérica comprendida entre 0 e 10.	40
Probas de tipo test	A finalidade destas probas é avaliar o nivel de coñecementos teóricos acadado polo alumno nas sesións de aula. Serán probas escritas tipo test, de resposta múltiple, nas que o alumno poderá acadar unha cualificación numérica comprendida entre 0 e 10, dacordo ca lexislación vixente.  A cualificación final será a media das cualificacións obtidas nas diferentes probas realizadas.	40

Informes/memorias de prácticas	O remate de cada práctica o alumno deberá elaborar un informe detallado sobre a mesma, no que se inclúan aspectos tales como: Obxectivo e fundamentos teóricos da práctica, procedemento seguido, materiais empregados, resultados obtidos e interpretación dos mesmos.	10
	Valorarase, ademais do contido, a comprensión da práctica, a capacidade de síntese do alumno, a redacción e presentación do informe, así como a aportación persoal do alumno.	
	A cualificación final, comprendida entre 0 e 10, será a media das cualificacións obtidas nos diferentes informes realizados ó longo do curso.	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

As probas finais tipo test e de problemas soamente se considerarán na ponderación final aquelas cunha cualificación superior ou igual a 4.

### Bibliografía. Fontes de información

- Atkins, P. y Jones, L, Principios de Química. Los caminos del descubrimiento, Ed. Interamericana, 2006
- Chang, R., Química, Ed. McGraw Hill, 2007
- González Ureña, A, Cinética Química, Ed. Síntesis, 2001
- Herranz Agustin, C, Química para la ingeniería, Ediciones UPC, 2009
- McMurry, J.E. y Fay, R.C, Química General, Ed. Pearson, 2009
- Petrucci, R. H., Harwood, W. S. y Herring, Química General, Ed. Prentice-Hall, 2003
- Reboiras, M.D, Química. La ciencia básica, Ed. Thomsom, 2006
- Herranz Santos, M.J. y Pérez Pérez M.L., Nomenclatura de Química Orgánica, Ed. Síntesis, 2008
- Quiñoá, E. y Riguera, R., Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos : una guía de estudio y autoevaluación, Ed. McGraw Hill, 2005
- Soto Cámara, J. L., Química Orgánica I: Conceptos Básicos, Ed. Síntesis, 1996
- Soto Cámara, J. L., Química Orgánica II: Hidrocarburos y Derivados Halogenados, Ed. Síntesis, 2001
- Ballester, A., Verdeja, L. y Sancho, J., Metalurgia Extractiva I: Fundamentos, Ed. Síntesis, 2000
- Sancho, J. y col., Metalurgia Extractiva II: Procesos de obtención, Ed. Síntesis, 2000
- Rayner-Canham, G., Química Inorgánica Descriptiva, Ed. Prentice-Hall, 2000
- Alegret, M. y Arben Merckoci, Sensores electroquímicos, Ediciones UAB, 2004
- Cooper, J. y Cass, T., Biosensors, Oxford University Press, 2004
- Calleja, G. y col., Introducción a la Ingeniería Química, Ed. Síntesis, 1999
- Coueret, F., Introducción a la ingeniería electroquímica, Ed. Reverté, 1992
- Otero Huerta, E., Corrosión y Degradación de Materiales, Ed. Síntesis, 2001
- Pingarrón, J.M. y Sánchez Batanero, P., Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones, Ed. Síntesis, 1999
- Canseco Medel, A., Tecnología de Combustibles: I Combustibles Sólidos, Ed. Fundación Gómez Pardo, 1978
- Ramos Carpio, M. A., Refino de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica, Ediciones UPM, 1997
- Vian Ortuño, A., Introducción a la Química Industrial, Ed. Reverté, 1994
- Fernández, M. R. y col., 1000 Problemas de Química General, Ed. Everest, 2006
- 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, 2008
- Quiñoa ,E., Cuestiones y ejercicios de química orgánica: una guía de estudio y autoevaluación, Ed. McGraw Hill, 2004
- Llorens Molina, J.A., Ejercicios prácticos de introducción a la Química Orgánica, Ed Tébar, 2008
- Sánchez Coronilla, A., Resolución de Problemas de Química, Ed. Universidad de Sevilla, 2008

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

- Física: Física I/V12G350V01102
- Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G350V01103
- Matemáticas: Cálculo I/V12G350V01104

#### Outros comentarios

Recoméndase que o alumno teña cursado e aprobado a materia de "Química" en segundo de bacharelato ou, no seu defecto, ter superado unha proba específica de acceso ó Grao.