



## Escola de Enxeñaría Industrial

### (\*)Grao en Enxeñaría Mecánica

#### Subjects

##### Year 1st

| Code          | Name | Quadmester | Total Cr. |
|---------------|------|------------|-----------|
| V12G380V01101 |      | 1st        | 9         |
| V12G380V01102 |      | 1st        | 6         |
| V12G380V01103 |      | 1st        | 9         |
| V12G380V01104 |      | 1st        | 6         |
| V12G380V01201 |      | 2nd        | 6         |
| V12G380V01202 |      | 2nd        | 6         |
| V12G380V01203 |      | 2nd        | 6         |
| V12G380V01204 |      | 2nd        | 6         |
| V12G380V01205 |      | 2nd        | 6         |

| <b>IDENTIFYING DATA</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |      |            |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------------|
| <b>(*)Expresión gráfica: Expresión gráfica</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |      |            |
| Subject                                        | (*)Expresión gráfica: Expresión gráfica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |      |            |
| Code                                           | V12G380V01101                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |      |            |
| Study programme                                | (*)Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |      |            |
| Descriptors                                    | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Choose          | Year | Quadmester |
|                                                | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Basic education | 1st  | 1st        |
| Teaching language                              | Spanish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |      |            |
| Department                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |      |            |
| Coordinator                                    | López Figueroa, Concepto Esteban                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |      |            |
| Lecturers                                      | Adán Gómez, Manuel<br>Alegre Fidalgo, Paulino<br>Alonso Rodríguez, José Antonio<br>Corrao Domonte, Francisco Javier<br>González Cespón, José Luis<br>López Figueroa, Concepto Esteban<br>Patiño Barbeito, Faustino<br>Roa Corral, Ernesto<br>Troncoso Saracho, José Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |      |            |
| E-mail                                         | esteban@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |      |            |
| Web                                            | http://faitic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |      |            |
| General description                            | (*)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. |                 |      |            |

### Competencies

|      |                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                                                                         |
| A18  | FB5 Capacity for spatial vision and knowledge of the techniques of graphic representation, using traditional methods of metric geometry and descriptive geometry, and through the application of computer-aided design. |
| B2   | CT2 Problems resolution.                                                                                                                                                                                                |
| B5   | CT5 Information Management.                                                                                                                                                                                             |
| B6   | CT6 Application of computer science in the field of study.                                                                                                                                                              |
| B9   | CS1 Apply knowledge.                                                                                                                                                                                                    |
| B13  | CS5 Adaptability to new situations.                                                                                                                                                                                     |
| B14  | CS6 Creativity.                                                                                                                                                                                                         |
| B16  | CP2 Critical thinking.                                                                                                                                                                                                  |
| B17  | CP3 Working as a team.                                                                                                                                                                                                  |
| B20  | CP6 Ability to communicate with people not expert in the field.                                                                                                                                                         |

### Learning aims

| Expected results from this subject | Training and Learning Results |
|------------------------------------|-------------------------------|
| (*)                                | A18                           |
| (*)                                | B2                            |
| (*)                                | B5                            |
| (*)                                | B6                            |
| (*)                                | B9                            |
| (*)                                | B13                           |
| (*)                                | B14                           |
| (*)                                | B16                           |
| (*)                                | B17                           |
| (*)                                | B20                           |

### Contents

|       |  |
|-------|--|
| Topic |  |
|-------|--|

|     |     |
|-----|-----|
| (*) | (*) |
| (*) | (*) |
| (*) | (*) |
| (*) | (*) |
| (*) | (*) |
| (*) | (*) |
| (*) | (*) |
| (*) | (*) |
| (*) | (*) |
| (*) | (*) |
| (*) | (*) |
| (*) | (*) |
| (*) | (*) |
| (*) | (*) |
| (*) | (*) |

## Planning

|                                                          | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|----------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Troubleshooting and / or exercises                       | 34          | 0                           | 34          |
| Group tutoring                                           | 4           | 0                           | 4           |
| Master Session                                           | 38          | 116                         | 154         |
| Integrated methodologies                                 | 0           | 27                          | 27          |
| Practical tests, real task execution and / or simulated. | 1           | 0                           | 1           |
| Long answer tests and development                        | 2           | 0                           | 2           |
| Self-assessment tests                                    | 0           | 3                           | 3           |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Methodologies

|                                    | Description                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Troubleshooting and / or exercises | (*)Se plantearán ejercicios y/o problemas que se resolverán de manera individual o grupal.                                                                                                     |
| Group tutoring                     | (*)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.        |
| Master Session                     | (*)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. |
| Integrated methodologies           | (*)Realización de actividades que requieren la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.                                                                                   |

## Personalized attention

| Methodologies  | Description |
|----------------|-------------|
| Group tutoring |             |

## Assessment

|                                                          | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Qualification |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Practical tests, real task execution and / or simulated. | (*)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            |
| Long answer tests and development                        | (*)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            |

## Other comments on the Evaluation

## Sources of information

Asociación Española de Normalización (AENOR), **Normas UNE de Dibujo Técnico**, Versión en vigor, Auria, José M.; Ibáñez Carabantes, Pedro; Ubieto Artur, Pedro, **DIBUJO INDUSTRIAL. CONJUNTOS Y DESPIECES**, 2ª Edición, ISBN: 84-9732-390-4,  
Crespo Ganuza, J.J.; Ustarroz Irizar, Iñaki, **ESQUEMAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN. PROBLEMAS RESUELTOS**, ISBN: 84-607-8865-2,  
Félez, Jesús; Martínez, Mª Luisa, **DIBUJO INDUSTRIAL**, 3ª Edición, ISBN: 84-7738-331-6,

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

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

Roldán Vilorio, J., **NEUMÁTICA, HIDRÁULICA Y ELECTRICIDAD APLICADA**, 10ª Edición, ISBN: 84-283-1648-1,

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

---

## Recommendations

---

| IDENTIFYING DATA        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |      |            |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------------|
| <b>Física: Física I</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |      |            |
| Subject                 | Física: Física I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |      |            |
| Code                    | V12G380V01102                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |      |            |
| Study programme         | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |      |            |
| Descriptors             | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Choose          | Year | Quadmester |
|                         | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Basic education | 1    | 1c         |
| Teaching language       | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |      |            |
| Department              | Física aplicada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |      |            |
| Coordinator             | Ribas Pérez, Fernando Agustín                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |      |            |
| Lecturers               | Blanco García, Jesús<br>Boutinguiza Larosi, Mohamed<br>Legido Soto, José Luís<br>López Vázquez, José Carlos<br>Mato Corzón, Marta María<br>Quintero Martínez, Félix<br>Ribas Pérez, Fernando Agustín<br>Serra Rodríguez, Julia Asunción<br>Soto Costas, Ramón Francisco<br>Trillo Yáñez, María Cristina<br>Vázquez Pérez, Juan Manuel |                 |      |            |
| E-mail                  | fribas@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |      |            |
| Web                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |      |            |
| General description     | (*)Física del primer curso de las Ingenierías Industriales                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |      |            |

### Competencias de titulación

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A3   | CG3 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

| Expected results from this subject                                                                                                                                                   | Training and Learning Results        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 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<br>B1<br>B2<br>B10<br>B16<br>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<br>A12                            |
| CS2. Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                               | B10                                  |

### Contidos

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.- UNIDADES, CANTIDADES FÍSICAS E VECTORES | 1.1.- A natureza da Física.<br>1.2.- Consistencia e conversions de unidades.<br>1.3.- Incerteza e cifras significativas.<br>1.4.- Estimacións e ordes de magnitude.<br>1.5.- Vectores e suma de vectores.<br>1.6.- Compoñentes de vectores.<br>1.7.- Vectores unitarios.<br>1.8.- Produtos de vectores. |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.- MOVEMENTO EN DOUS OU TRES DIMENSIÓNS        | 2.1.- Vectores de posición e velocidade.<br>2.2.- O vector aceleración.<br>2.3.- Movemento de proxectís.<br>2.4.- Movemento nun círculo.<br>2.5.- Velocidade relativa.                                                                                                                                                                     |
| 3.- LEIS DO MOVEMENTO DE NEWTON                 | 3.1.- Forza e interaccións.<br>3.2.- Primeira lei de Newton.<br>3.3.- Segunda lei de Newton.<br>3.4.- Masa e peso.<br>3.5.- Terceira lei de Newton.<br>3.6.- Diagramas de corpo libre.                                                                                                                                                     |
| 4.- APLICACIÓNS DAS LEIS DE NEWTON              | 4.1.- Emprego da primeira lei de Newton: partículas en equilibrio.<br>4.2.- Emprego da segunda lei de Newton: dinámica de partículas.<br>4.3.- Forzas de fricción.<br>4.4.- Dinámica do movemento circular.<br>4.5.- Forzas fundamentais da Natureza.                                                                                      |
| 5.- TRABALLO E ENERXÍA CINÉTICA                 | 5.1.- Traballo.<br>5.2.- Traballo e enerxía cinética.<br>5.3.- Traballo e enerxía con forzas variables.<br>5.4.- Potencia.                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.- ENERXÍA POTENCIAL E CONSERVACIÓN DA ENERXÍA | 6.1.- Enerxía potencial gravitacional.<br>6.2.- Enerxía potencial elástica.<br>6.3.- Forzas conservativas e non conservativas.<br>6.4.- Forza e enerxía potencial.<br>6.5.- Diagramas de enerxía.                                                                                                                                          |
| 7.- CANTIDADE DE MOVEMENTO, IMPULSO E CHOQUES   | 7.1.- Cántidade de movemento e impulso.<br>7.2.- Conservación da cantidade de movemento.<br>7.3.- Choques inelásticos.<br>7.4.- Choques elásticos.<br>7.5.- Centro de masa.<br>7.6.- Propulsión a reacción.                                                                                                                                |
| 8.- ROTACIÓN DE CORPOS RÍXIDOS                  | 8.1.- Velocidade e aceleración angulares.<br>8.2.- Rotación con aceleración angular constante.<br>8.3.- Relación entre cinemática lineal e angular.<br>8.4.- Enerxía no movemento rotacional.<br>8.5.- Teorema dos eixos paralelos.<br>8.6.- Cálculo de momento de inercia.                                                                |
| 9.- DINÁMICA DO MOVEMENTO ROTACIONAL            | 9.1.- Momento de torsión.<br>9.2.- Momento de torsión e aceleración angular dun corpo ríxido.<br>9.3.- Xiro dun corpo ríxido sobre un eixo móbil.<br>9.4.- Traballo e potencia no movemento rotacional.<br>9.5.- Cántidade de movemento angular.<br>9.6.- Conservación da cantidade de movemento angular.<br>9.7.- Xiróscopos e precesión. |
| 10.- EQUILIBRIO E ELASTICIDADE                  | 10.1.- Condicións de equilibrio.<br>10.2.- Centro de gravidade.<br>10.3.- Resolución de problemas de equilibrio de corpos ríxidos.<br>10.4.- Esfuerzo, tensión e módulos de elasticidade.<br>10.5.- Elasticidade e plasticidade.                                                                                                           |
| 11.- MOVEMENTO PERIÓDICO                        | 11.1.- Descrición da oscilación.<br>11.2.- Movemento armónico simple.<br>11.3.- Enerxía no movemento armónico simple.<br>11.4.- Aplicacións do movemento armónico simple.<br>11.5.- O péndulo simple.<br>11.6.- O péndulo físico.<br>11.7.- Oscilacións amortecidas.<br>11.8.- Oscilacións forzadas e resonancia.                          |
| 12.- MECÁNICA DE FLUIDOS                        | 12.1.- Densidade.<br>12.2.- Presión nun fluído.<br>12.3.- Flotación.<br>12.4.- Fluxo de fluidos.<br>12.5.- Ecuación de Bernoulli.<br>12.6.- Viscosidade e turbulencia.                                                                                                                                                                     |

### 13.- ONDAS MECÁNICAS

- 13.1.- Tipos de ondas mecánicas.
- 13.2.- Ondas periódicas.
- 13.3.- Descripción 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

|                                              | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|----------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| 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           |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

#### Metodoloxía docente

|                                         | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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

| Methodologies                                | Description                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 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. |
| Tests                                        | Description                                    |
| Probas de tipo test                          | Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías. |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías. |
| Informes/memorias de prácticas               | Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías. |

#### Avaliación

|                                         | Description                                                                                                                                                                                        | Qualification |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Probas de tipo test                     | Examen final                                                                                                                                                                                       | 40            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condiciones establecido/as polo profesor. Deste xeito, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu. | 30            |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 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 |

#### Other comments on the Evaluation

<p> <strong>Profesores responsables de grupos: </strong></p><p> Grupo A: MOHAMED BOUTINGUIZA LAROSI</p><p> Grupo B: Félix Quintero Martínez</p><p> Grupo C: MOHAMED BOUTINGUIZA LAROSI</p><p> Grupo D: María Cristina Trillo Yáñez</p><p> Grupo E: María Cristina Trillo Yáñez</p><p> Grupo F: Félix Quintero Martínez</p><p> Grupo G: JESUS BLANCO GARCIA</p><p> Grupo H: JESUS BLANCO GARCIA</p><p> Grupo I: FERNANDO AGUSTIN RIBAS PEREZ</p><p> Grupo J: FERNANDO AGUSTIN RIBAS PEREZ</p><p> Grupo K: FERNANDO AGUSTIN RIBAS PEREZ </p>

#### Bibliografía. Fontes de información

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

#### Recomendacións

#### Other comments

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.

| IDENTIFYING DATA                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |      |            |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------------|
| <b>(*)Matemáticas: Álgebra e estatística</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |      |            |
| Subject                                      | (*)Matemáticas:<br>Álgebra e<br>estatística                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |      |            |
| Code                                         | V12G380V01103                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |      |            |
| Study programme                              | (*)Grao en<br>Enxeñaría<br>Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |      |            |
| Descriptors                                  | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Choose          | Year | Quadmester |
|                                              | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Basic education | 1st  | 1st        |
| Teaching language                            | Spanish<br>Galician<br>English                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |      |            |
| Department                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |      |            |
| Coordinator                                  | Pardo Fernández, Juan Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |      |            |
| Lecturers                                    | Bajo Palacio, Ignacio<br>Calvo Ruibal, Natividad<br>Castejón Lafuente, Alberto Elías<br>Fernández García, José Ramón<br>Fernández Manin, Generosa<br>Fiestras Janeiro, Gloria<br>Fonseca Bon, Cecilio<br>Gómez Rúa, María<br>Illán González, Jesús Ricardo<br>Luaces Pazos, Ricardo<br>Martín Méndez, Alberto Lucio<br>Matías Fernández, José María<br>Pardo Fernández, Juan Carlos<br>Rodríguez Campos, María Celia |                 |      |            |
| E-mail                                       | juancp@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |      |            |
| Web                                          | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |      |            |
| General description                          | 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.                                                                                                                                                                            |                 |      |            |

### Competencies

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A3   | CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.                                                                                                                                                       |
| A4   | CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering.                                                                                                                            |
| A12  | FB1 Ability to solve mathematical problems that may arise in engineering. Ability to apply knowledge about: linear algebra, geometry, differential geometry, differential and integral calculus, differential equations and partial differential equations, numerical methods, numerical algorithms, statistics and optimization. |
| B2   | CT2 Problems resolution.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B5   | CT5 Information Management.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B6   | CT6 Application of computer science in the field of study.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B9   | CS1 Apply knowledge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### Learning aims

| Expected results from this subject                                                                                                                           | Training and Learning Results |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|
| (*)Adquirir los conocimientos básicos sobre matrices, espacios vectoriales y aplicaciones lineales.                                                          | A3<br>A12                     |          |
| (*)Manejar las operaciones del cálculo matricial y resolver problemas mediante su uso.                                                                       | A3<br>A12                     | B2       |
| (*)Comprender los fundamentos sobre autovectores y autovalores, espacios vectoriales con producto escalar y formas cuadráticas utilizados en otras materias. | A3<br>A12                     | B2<br>B9 |
| (*)Adquirir destrezas en el manejo y análisis exploratorio de datos.                                                                                         | A3<br>A12                     | B5       |
| (*)Ser capaz de modelar las situaciones de incertidumbre mediante el cálculo de probabilidades.                                                              | A3<br>A12                     | B2       |
| (*)Conocer las técnicas y modelos estadísticos básicos en su aplicación al ámbito industrial y realizar inferencias a partir de muestras de datos.           | A3<br>A12                     | B2<br>B9 |

## Contents

| Topic                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Preliminares                                                    | El cuerpo de los números reales.<br>El conjunto de los números complejos: estructura y propiedades.                                                                                                                                                                                                           |
| Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.      | Definición y tipos de matrices.<br>Operaciones con matrices.<br>Transformaciones elementales, formas escalonadas, rango.<br>Inversas y determinantes de matrices cuadradas.<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 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.<br>Formas cuadráticas.                                                                                                              |
| Estadística descriptiva y regresión.                            | Concepto y usos de la estadística. Variables y atributos. Tipos de variables. Representaciones y gráficos. Medidas de localización o posición. Medidas de dispersión. Análisis de datos bivariantes. Regresión lineal. Correlación.                                                                           |
| Probabilidad.                                                   | Concepto y propiedades.<br>Probabilidad condicionada e independencia de sucesos.<br>Teorema de Bayes.                                                                                                                                                                                                         |
| Variables aleatorias discretas y continuas.                     | Concepto. Tipos.<br>Función de distribución de una variable aleatoria.<br>Variables aleatorias discretas y continuas.<br>Características de una variable aleatoria.<br>Distribuciones notables: Binomial, geométrica, Poisson, hipergeométrica, uniforme, exponencial, normal.<br>Teorema central del límite. |
| Inferencia estadística.                                         | Conceptos generales.<br>Distribuciones en el muestreo.<br>Estimación puntual.<br>Estimación por intervalos de confianza.<br>Contrastes de hipótesis.                                                                                                                                                          |

## Planning

|                                               | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|-----------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Master Session                                | 40          | 81                          | 121         |
| Troubleshooting and / or exercises            | 12          | 12                          | 24          |
| Laboratory practises                          | 24          | 12                          | 36          |
| Autonomous troubleshooting and / or exercises | 0           | 40                          | 40          |
| Long answer tests and development             | 4           | 0                           | 4           |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Methodologies

|                                               | Description                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Master Session                                | El profesor expondrá en las clases de grupos grandes los contenidos de la materia.                                                                  |
| Troubleshooting and / or exercises            | Se resolverán problemas y ejercicios tipo en las clases tanto de grupos grandes como pequeños y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares. |
| Laboratory practises                          | Se utilizarán herramientas informáticas para resolver ejercicios y aplicar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.                    |
| Autonomous troubleshooting and / or exercises | El alumno deberá resolver por su cuenta una serie de ejercicios y cuestiones de la materia propuestos por el profesor.                              |

## Personalized attention

| Methodologies                                 | Description                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laboratory practises                          | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante correo electrónico. |
| Master Session                                | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante correo electrónico. |
| Troubleshooting and / or exercises            | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante correo electrónico. |
| Autonomous troubleshooting and / or exercises | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante correo electrónico. |

| Assessment                         |                                                                                                                                          |               |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                    | Description                                                                                                                              | Qualification |
| Troubleshooting and / or exercises | A lo largo del curso se realizarán varias pruebas de seguimiento tanto de la parte de Álgebra como de la de Estadística.                 | 20            |
| Long answer tests and development  | Al término del cuatrimestre se examinará al alumno del total de la asignatura mediante un examen final de Álgebra y otro de Estadística. | 80            |

#### Other comments on the Evaluation

Los alumnos que no se presenten a las pruebas de evaluación continua podrán obtener el 100% de la nota presentándose a los exámenes finales de ambas partes.

La nota final de la asignatura se calculará mediante la media aritmética de las notas obtenidas en Álgebra y en Estadística. Se entenderá que un alumno se ha presentado a la asignatura si se presenta al examen final de alguna de las dos partes.

La evaluación de los alumnos en la segunda edición se realizará mediante un examen de Álgebra y otro de Estadística cuya media supondrá el 100% de la nota final. Si en la primera edición 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 para hacer la media.

#### Sources of information

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

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

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

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

#### 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

#### Recommendations

##### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

(\*)Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

| IDENTIFYING DATA              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |      |            |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------------|
| <b>Matemáticas: Cálculo I</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |      |            |
| Subject                       | Matemáticas:<br>Cálculo I                                                                                                                                                                                                                                       |                 |      |            |
| Code                          | V12G380V01104                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |      |            |
| Study programme               | Grado en<br>Ingeniería<br>Mecánica                                                                                                                                                                                                                              |                 |      |            |
| Descriptors                   | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                    | Choose          | Year | Quadmester |
|                               | 6                                                                                                                                                                                                                                                               | Basic education | 1    | 1c         |
| Teaching language             |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |      |            |
| Department                    | Matemática aplicada I<br>Matemática aplicada II                                                                                                                                                                                                                 |                 |      |            |
| Coordinator                   | Martínez Martínez, Antonio                                                                                                                                                                                                                                      |                 |      |            |
| Lecturers                     | Area Carracedo, Iván Carlos<br>Bajo Palacio, Ignacio<br>Cordeiro Alonso, José María<br>Díaz de Bustamante, Jaime<br>Fonseca Bon, Cecilio<br>Martínez Martínez, Antonio<br>Vidal Vázquez, Ricardo                                                                |                 |      |            |
| E-mail                        | antonmar@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                               |                 |      |            |
| Web                           | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                           |                 |      |            |
| General description           | 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 de titulación

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| A3   | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                                                                                                                                                         |
| A4   | CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.                                                                                                                           |
| A12  | FB1 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. |
| B1   | CT1 Análisis y síntesis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B2   | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B6   | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B8   | CT8 Toma de decisiones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B9   | CS1 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| B14  | CS6 Creatividad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| B16  | CP2 Razonamiento crítico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### Competencias de materia

| Expected results from this subject                                                                                                                                     | Training and Learning Results |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Comprensión de los conocimientos básicos de cálculo diferencial de una y de varias variables.                                                                          | A3<br>A12                     | B1                                 |
| Comprensión de los conocimientos básicos de cálculo integral de funciones de una variable.                                                                             | A3<br>A12                     | B1                                 |
| 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. | A4<br>A12                     | B2<br>B8<br>B9<br>B14<br>B16       |
| Manejo de las técnicas de cálculo integral para el cálculo de áreas, volúmenes y superficies.                                                                          | A4<br>A12                     | B1<br>B2<br>B8<br>B9<br>B14<br>B16 |

## Contenidos

| Topic                                                         |                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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

|                                           | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|-------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 20.5        | 30                          | 50.5        |
| Prácticas de laboratorio                  | 12.5        | 5                           | 17.5        |
| Sesión magistral                          | 32          | 39                          | 71          |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 3           | 3                           | 6           |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 2           | 3                           | 5           |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Metodologías

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

## Atención personalizada

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

## Evaluación

|                                           | Description                                                                 | Qualification |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos.                                | 40            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Se hará un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia. | 60            |

## Other comments on the Evaluation

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.

## Fuentes de información

Burgos, J., **Cálculo Infinitesimal de una variable**, 2007,  
Burgos, J., **Cálculo Infinitesimal de varias variables**, 2008,  
Galindo Soto, F. e outros, **Cálculo Infinitesimal en una variable**, 2003,  
Galindo Soto, F. e outros, **Cálculo Infinitesimal en varias variables**, 2005,  
García, A. e outros, **Cálculo I**, 2007,  
García, A. e outros, **Cálculo II**, 2002,

Larson, R. e outros, **Cálculo 1**, 2010,  
Larson, R. e outros, **Cálculo 2**, 2010,  
Rogawski, J., **Cálculo. Una variable**, 2012,  
Rogawski, J., **Cálculo. Varias variables**, 2012,  
Sanmartín Moreno, J. e outros, **Cálculo en una variable**, 2011,  
Sanmartín Moreno, J. e outros, **Cálculo en varias variables**, 2011,  
Stewart, J., **Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas**, 2003,

---

### **Recomendaciones**

#### **Subjects that continue the syllabus**

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G330V01204

#### **Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G330V01103

| IDENTIFYING DATA                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |      |            |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------------|
| <b>Empresa: Introducción á xestión empresarial</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |      |            |
| Subject                                            | Empresa:<br>Introdución á<br>xestión<br>empresarial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |      |            |
| Code                                               | V12G380V01201                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |      |            |
| Study programme                                    | Grao en Enxeñaría<br>Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |      |            |
| Descriptors                                        | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Choose          | Year | Quadmester |
|                                                    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Basic education | 1    | 2c         |
| Teaching language                                  | Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |      |            |
| Department                                         | Organización de empresas e márketing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |      |            |
| Coordinator                                        | Urgal González, Begoña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |      |            |
| Lecturers                                          | Álvarez Llorente, Gema<br>Cal Arca, Ángela María<br>González Loureiro, Miguel<br>González Vázquez, Beatriz<br>López Miguens, María Jesús<br>Pérez Pereira, Santos<br>Sinde Cantorna, Ana Isabel<br>Suárez Porto, Vanessa María<br>Urgal González, Begoña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |      |            |
| E-mail                                             | burgal@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |      |            |
| Web                                                | http://faitic@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |      |            |
| General description                                | Esta materia ten como obxectivo fundamental ofrecer ao alumno unha visión preliminar ou introdutoria, de carácter teórico-práctico, encol a natureza e o funcionamento das organizacións empresariais e a súa relación coa contorna na que operan, así como as actividades que levan a cabo. Para iso, entre outras cousas, definiremos o termo empresa dende un punto de vista multidimensional que abrangue a complexidade do seu funcionamento como sistema aberto. Posteriormente, analizaremos as relacións da empresa coa súa contorna, e entraremos no estudo das súas principais áreas funcionais que contribúen ao correcto desenvolvemento da súa actividade. |                 |      |            |

| Competencias de titulación |                                                                                                                                  |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code                       |                                                                                                                                  |
| A9                         | CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.                      |
| 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                                                                                                      |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Expected results from this subject                                                                                           | Training and Learning Results |
| 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.                      | A9                            |
| Análise e síntese.                                                                                                           | B1                            |
| Resolución de problemas.                                                                                                     | B2                            |
| Capacidade de organizar e planificar.                                                                                        | B7                            |

| Contidos          |                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic             |                                                                                                                                                                                  |
| Tema 1: A EMPRESA | 1.1 O concepto de empresa.<br>1.2 A función da empresa.<br>1.3 A empresa como sistema.<br>1.4 A contorna da empresa.<br>1.5 Os obxectivos da empresa.<br>1.6 Clases de empresas. |

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 2: O SISTEMA FINANCEIRO (PARTE I).<br>ESTRUTURA ECONÓMICA E FINANCEIRA DA<br>EMPRESA                                | 2.1 Estrutura económico-financeira da empresa. O Balance de situación.<br>2.2 Fondo de rotación.<br>2.3 Ciclo de explotación e Período medio de maduración.<br>2.4 Fondo de rotación mínimo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tema 3: O SISTEMA FINANCEIRO (PARTE II). OS<br>RESULTADOS DA EMPRESA                                                     | 3.1 A Conta de perdas e ganancias: concepto e finalidade.<br>3.2 Estrutura da Conta de perdas e ganancias.<br>3.3 A rendibilidade da empresa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tema 4: O SISTEMA FINANCEIRO (PARTE III).<br>INVESTIMENTO                                                                | 4.1 Concepto de investimento.<br>4.2 Clases de investimentos.<br>4.3 Criterios para a avaliación e selección de investimentos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Tema 5: O SISTEMA FINANCEIRO (PARTE IV).<br>FINANCIAMENTO                                                                | 5.1 Concepto de fonte de financiamento.<br>5.2 Tipos de fontes de financiamento.<br>5.3 Financiamento externo a curto prazo.<br>5.4 Financiamento externo a longo prazo.<br>5.5 Financiamento interno ou autofinanciamento.<br>5.6 Solvencia e liquidez.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tema 6: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE I).<br>ASPECTOS XERAIS                                                            | 6.1 O sistema de produción.<br>6.2 A eficiencia.<br>6.3 A produtividade.<br>6.4 Investigación, desenvolvemento e innovación (I+D+i)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tema 7: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE II).<br>OS CUSTOS DE PRODUCCIÓN                                                   | 7.1 Concepto de custo.<br>7.2 Clasificación dos custos.<br>7.3 O custo de produción.<br>7.4 A conta de resultados.<br>7.5 Limiar de rendibilidade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Tema 8: O SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN                                                                                    | 8.1 ¿Qué é o marketing?<br>8.2 Conceptos básicos.<br>8.3 As ferramentas de marketing: Marketing-mix.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Tema 9: O SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN                                                                                      | 9.1 Compoñentes do sistema de administración.<br>9.2 O sistema de dirección.<br>9.3 O sistema humano.<br>9.4 O sistema cultural.<br>9.5 O sistema político.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| PRÁCTICAS DA MATERIA<br>* A programación das prácticas pode<br>experimentar cambios en función da evolución do<br>curso. | Práctica 1: A empresa como sistema<br>Práctica 2: A estrutura económica e financeira da empresa (i). Conceptos<br>básicos<br>Práctica 3: A estrutura económica e financeira da empresa (ii). O Balance<br>de situación<br>Práctica 4: A estrutura económica e financeira da empresa (iii). O Balance<br>de situación<br>Práctica 5: O ciclo de explotación e o período medio de maduración<br>Práctica 6: Os resultados da empresa. A Conta de perdas e ganancias<br>Práctica 7: A avaliación de proxectos de investimento<br>Práctica 8: As fontes de financiamento<br>Práctica 9: A eficiencia e a produtividade<br>Práctica 10: Os custos, as marxes e o limiar de rendibilidade<br>Práctica 11: O sistema de comercialización<br>Práctica 12: O sistema de administración |

## Planificación

|                          | Class hours | Hours outside the<br>classroom | Total hours |
|--------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| Sesión maxistral         | 32.5        | 45.5                           | 78          |
| Prácticas de laboratorio | 18          | 45                             | 63          |
| Probas de tipo test      | 3           | 6                              | 9           |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Metodoloxía docente

|                          | Description                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral         | Lección maxistral con material de apoio e medios audiovisuais. Exposición dos principais contidos da materia para que o alumno poida entender o alcance dos mesmos e facilitar a súa comprensión.                         |
| 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

| Tests               | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Probos de tipo test | Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia. Estas titorías están destinadas a resolver dúbidas e orientar aos estudantes sobre o desenvolvemento dos contidos abordados nas clases teóricas, as clases prácticas e os traballos titorizados. Neste apartado tamén se inclúe a aclaración aos alumnos de calquera cuestión sobre as probas realizadas ao longo do curso. |

| Avaliación          |                                                                                                                                                                                       |               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                     | Description                                                                                                                                                                           | Qualification |
| Probos de tipo test | Probos 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. | 100           |

### Other comments on the Evaluation

#### 1. Sistema de avaliación continua

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

Ao longo do curso efectuaranse dúas probas tipo test. Estas probas 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 iso, cada unha destas probas terá un peso distinto no cálculo da cualificación obtida na materia. A primeira un 40% e a segunda un 60%.

Estas probas non son recuperables, é dicir, se un/unha alumno/a non pode realizalas na data estipulada, o/a profesor/a non ten obriga de repetirlas; salvo causa xustificada e debidamente acreditada por o/a alumno/a.

O/a alumno/a ten dereito a coñecer a cualificación obtida en cada proba nun prazo razoable trala súa realización e comentar con o/a profesor/a o resultado.

Entenderase que o/a alumno/a superou a avaliación continua cando se cumpran todos os seguintes requisitos:

1. Desenvolveuse correctamente o 75% das prácticas da materia.
2. Obtívose, polo menos, unha cualificación de 5 sobre 10 (Aprobado) na última proba tipo test (que versará sobre todos os contidos vistos na materia).
3. A media ponderada das cualificacións obtidas nas probas tipo test sexa como mínimo de 5 sobre 10 (Aprobado). Sendo esta a cualificación obtida na materia.

A cualificación obtida nas probas tipo test e nas prácticas só será válida para o curso académico no que se realicen.

#### 2. Alumnos/as que non superen a avaliación continua

No caso de que se incumpra algún dos requisitos mencionados no punto anterior, entenderase que non se superou a avaliación continua.

Os/as alumnos/as que non superen a avaliación continua daráselles a posibilidade de presentarse ao Exame final (cuxa data é fixada pola Dirección do centro). Neste exame se avaliarán todos os contidos desenvolvidos na materia tanto nas clases de teoría como de prácticas. Este constará de dúas partes, unha de teoría e outra de práctica, esixíndose a obtención en cada parte dunha puntuación mínima de 5 sobre 10 (Aprobado) para superar devandito exame.

Os/as alumnos que opten pola avaliación continua que se presenten a algunha proba de avaliación serán considerados como ☐presentados☐, e polo tanto a acta da materia reflectirá a cualificación obtida. Só terán a consideración de ☐non presentados☐ aqueles/as alumnos/as que non realicen ningunha das probas de avaliación recolleitas nesta guía docente.

#### 3. Alumnos/as que non optan pola avaliación continua

Aos/as alumnos/as que non opten pola avaliación continua ofreceráselles un procedemento de avaliación que lles permita alcanzar a máxima cualificación. Este procedemento consistirá nun Exame final (cuxa data é fixada pola Dirección do centro). As características deste exame xa foron comentadas anteriormente. A estes/as alumnos/as poderáselles esixir a realización e entrega de traballos adicionais.

### Bibliografía. Fontes de información

Barroso Castro, C., **Economía de la empresa**, 2012,

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

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

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

Alegre & outros (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. & outros (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. & outros (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**

---

| IDENTIFYING DATA         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |      |            |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------------|
| <b>Física: Física II</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |      |            |
| Subject                  | Física: Física II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |      |            |
| Code                     | V12G380V01202                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |      |            |
| Study programme          | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |      |            |
| Descriptors              | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Choose          | Year | Quadmester |
|                          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Basic education | 1    | 2c         |
| Teaching language        | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |      |            |
| Department               | Física aplicada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |      |            |
| Coordinator              | Ribas Pérez, Fernando Agustín                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |      |            |
| Lecturers                | Blanco García, Jesús<br>Boutinguiza Larosi, Mohamed<br>Fernández Doval, Ángel Manuel<br>Garcia Sanchez, Josefa<br>Gomez Barreiro, Silvia<br>Iglesias Otero, Manuel Ángel<br>Quintero Martínez, Félix<br>Ribas Pérez, Fernando Agustín<br>Soto Costas, Ramón Francisco<br>Trillo Yáñez, María Cristina<br>Vázquez Pérez, Juan Manuel |                 |      |            |
| E-mail                   | fribas@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |      |            |
| Web                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |      |            |
| General description      | (*)Física del primer curso de las Ingenierías Industriales                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |      |            |

### Competencias de titulación

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A3   | CG3 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### Competencias de materia

| Expected results from this subject                                                                                                                                                   | Training and Learning Results |                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 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<br>B2<br>B10<br>B16<br>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<br>A12                     |                               |
| CS2. Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                               |                               | B10                           |

### Contidos

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                 |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.- CARGA ELÉCTRICA E CAMPO ELÉCTRICO | 1.1.- Carga eléctrica.<br>1.2.- Conductores, aisladores e cargas nucleares.<br>1.3.- Lei de Coulomb.<br>1.4.- Campo eléctrico e forzas eléctricas.<br>1.5.- Cálculos de campos eléctricos.<br>1.6.- Liñas de campo eléctrico.<br>1.7.- Dipolos eléctricos. |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.- LEI DE GAUSS                                | 2.1.- Carga e fluxo eléctrico.<br>2.2.- Cálculo do fluxo eléctrico.<br>2.3.- Lei de Gauss.<br>2.4.- Aplicacións da lei de Gauss.<br>2.5.- Cargas en condutores.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.- POTENCIAL ELÉCTRICO                         | 3.1.- Enerxía potencial eléctrica.<br>3.2.- Potencial eléctrico.<br>3.3.- Cálculo do potencial eléctrico.<br>3.4.- Superficies equipotenciais.<br>3.5.- Gradiente de potencial.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.- CAPACITANCIA E DIELECTRICOS                 | 4.1.- Capacitores e capacitancia.<br>4.2.- Capacitores en serie e en paralelo.<br>4.3.- Almacenamento de enerxía en capacitores e enerxía do campo eléctrico.<br>4.4.- Dieléctricos.<br>4.5.- Modelo molecular da carga inducida.<br>4.6.- A Lei de Gauss nos dieléctricos.                                                                                                                                                       |
| 5.- CORRENTE, RESISTENCIA E FORZA ELECTROMOTRIZ | 5.1.- Corrente eléctrica.<br>5.2.- Resistividade.<br>5.3.- Resistencia.<br>5.4.- Forza electromotriz e circuitos.<br>5.5.- Enerxía e potencia en circuitos eléctricos.<br>5.6.- Teoría de condución metálica.                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.- CAMPO MAGNÉTICO E FORZAS MAGNÉTICAS         | 6.1.- Magnetismo.<br>6.2.- Campo magnético.<br>6.3.- Liñas de campo magnético e fluxo magnético.<br>6.4.- Movemento dunha partícula con carga nun campo magnético.<br>6.5.- Aplicacións do movemento de partículas con carga.<br>6.6.- Forza magnética sobre un condutor que transporta corrente.<br>6.7.- Forza e momento de torsión sobre unha espira de corrente.<br>6.8.- O motor de corrente continua.<br>6.9.- Efecto Hall. |
| 7.- FONTES DE CAMPO MAGNÉTICO                   | 7.1.- Campo magnético dunha carga en movemento.<br>7.2.- Campo magnético dun elemento de corrente.<br>7.3.- Campo magnético dun condutor recto que transporta corrente.<br>7.4.- Forza entre condutores paralelos.<br>7.5.- Campo magnético dunha espira circular de corrente.<br>7.6.- Lei de Ampere.<br>7.7.- Magnetismo na materia.<br>7.8.- Circuitos magnéticos.                                                             |
| 8.- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA                  | 8.1.- Experimentos de inducción.<br>8.2.- Lei de Faraday.<br>8.3.- Lei de Lenz.<br>8.4.- Forza electromotriz de movemento.<br>8.5.- Campos eléctricos inducidos.<br>8.6.- Correntes parásitas.<br>8.7.- Inductancia mutua.<br>8.8.- Autoinductancia e inductores.<br>8.9.- Enerxía do campo magnético.                                                                                                                            |
| 9.- TEMPERATURA E CALOR                         | 9.1.- Temperatura e equilibrio térmico.<br>9.2.- Termómetros e escalas de temperatura.<br>9.3.- Termómetros de gas e a escala Kelvin.<br>9.4.- Calorimetría e cambios de fase.<br>9.5.- Ecuaciones de estado. Gases ideais.<br>9.6.- Capacidades caloríficas.                                                                                                                                                                     |
| 10.- A PRIMEIRA LEI DA TERMODINÁMICA            | 10.1.- Sistemas termodinámicos.<br>10.2.- Traballo realizado ao cambiar o volume.<br>10.3.- Traxectorias entre estados Termodinámicos.<br>10.4.- Enerxía interna e a primeira lei da termodinámica. Entalpía.<br>10.5.- Tipos de procesos termodinámicos.<br>10.6.- Enerxía interna do gas ideal.<br>10.7.- Capacidade calorífica do gas ideal.<br>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

|                                              | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|----------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| 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           |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

|                                         | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                        | Exposición por parte do 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

| Methodologies                                | Description                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 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. |
| Tests                                        | Description                                    |
| Probas de tipo test                          | Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías. |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías. |
| Informes/memorias de prácticas               | Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías. |

### Avaliación

|                                              | Description                                                                                                                                                                                                            | Qualification |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Probas de tipo test                          | Examen final                                                                                                                                                                                                           | 40            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condiciones establecido/*as polo profesor. Deste xeito, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu.                    | 30            |
| 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 |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

---

#### Other comments on the Evaluation

---

#### Bibliografía. Fontes de información

---

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

---

#### 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

---

#### Other comments

---

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.
-

| IDENTIFYING DATA                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |      |            |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------------|
| <b>Informática: Informática para la ingeniería</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |      |            |
| Subject                                            | Informática:<br>Informática para la ingeniería                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |      |            |
| Code                                               | V12G380V01203                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |      |            |
| Study programme                                    | Grado en Ingeniería Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |      |            |
| Descriptors                                        | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Choose          | Year | Quadmester |
|                                                    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Basic education | 1    | 2c         |
| Teaching language                                  | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |      |            |
| Department                                         | Ingeniería de sistemas y automática<br>Informática                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |      |            |
| Coordinator                                        | Saez López, Juan<br>Vázquez Núñez, Fernando Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |      |            |
| Lecturers                                          | Castelo Boo, Santiago<br>Falcón Oubiña, Pablo<br>González Dacosta, Jacinto<br>Ibáñez Paz, Regina<br>López Fernández, Joaquín<br>Pérez Cota, Manuel<br>Rodríguez Damian, Amparo<br>Rodríguez Damian, María<br>Rodríguez Diéguez, Amador<br>Saez López, Juan<br>Vázquez Núñez, Fernando Antonio<br>Vázquez Núñez, Francisco José |                 |      |            |
| E-mail                                             | juansaez@uvigo.es<br>fvazquez@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |      |            |
| Web                                                | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |      |            |
| General description                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |      |            |

### Competencias de titulación

|      |                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                                                                                     |
| A3   | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                               |
| A4   | CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial. |
| A16  | FB3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.                                                                |
| B1   | CT1 Análisis y síntesis.                                                                                                                                                                                                            |
| B2   | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                        |
| B3   | CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.                                                                                                                                                                  |
| B5   | CT5 Gestión de la información.                                                                                                                                                                                                      |
| B6   | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.                                                                                                                                                                           |
| B7   | CT7 Capacidad de organizar y planificar.                                                                                                                                                                                            |
| B17  | CP3 Trabajo en equipo.                                                                                                                                                                                                              |
| B19  | CP5 Relaciones personales.                                                                                                                                                                                                          |

### Competencias de materia

| Expected results from this subject                         | Training and Learning Results |    |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|----|
| Destreza en el manejo de ordenadores y sistemas operativos | A3                            | B1 |
|                                                            | A4                            | B2 |
|                                                            | A16                           | B3 |
|                                                            |                               | B5 |
|                                                            |                               | B6 |
|                                                            |                               | B7 |
|                                                            |                               |    |
| Comprensión del funcionamiento básico de los ordenadores   | A3                            | B1 |
|                                                            | A16                           | B2 |
|                                                            |                               | B6 |

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

## Contenidos

| Topic                                                                 |                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arquitectura básica de ordenadores                                    | Componentes básicos<br>Periféricos<br>Comunicaciones                                                                             |
| Sistemas operativos                                                   | Funciones<br>Principios básicos de funcionamiento<br>Tipos                                                                       |
| Bases de datos                                                        | Fundamentos básicos<br>Tipos                                                                                                     |
| 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 |
| Herramientas informáticas básicas aplicadas a la ingeniería           | Manejo de hojas de cálculo                                                                                                       |

## Planificación

|                                                                 | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Actividades introductorias                                      | 1           | 1                           | 2           |
| Prácticas de laboratorio                                        | 22          | 30                          | 52          |
| Estudio de casos/análisis de situaciones                        | 12          | 14                          | 26          |
| Sesión magistral                                                | 8           | 12                          | 20          |
| Pruebas de tipo test                                            | 4           | 7                           | 11          |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | 6           | 8                           | 14          |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo                       | 10          | 15                          | 25          |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Metodologías

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

|                  |                                                                                                                                                                                             |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Atención personalizada

| Methodologies            | Description                                                                                                                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Los profesores disponen de horario de tutorías para atender a los alumnos en dudas concretas; los horarios y lugares están especificados en el centro correspondiente. |

### Evaluación

|                                                                 | Description                                                                                                                                                                                                                      | Qualification |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Pruebas de tipo test                                            | Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, ...)                                                              | 25            |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | Pruebas para la evaluación que incluyen actividades, problemas o ejercicios prácticos a resolver.                                                                                                                                | 50            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo                       | Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas sobre un tema y de tipo test. Los alumnos deberán desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia. | 25            |

### Other comments on the Evaluation

Para superar a materia é IMPRESCINDIBLE superar todas e cada unha das partes que forman a avaliación.

Tanto a proba do mes de Maio coma a de Xullo serán do mesmo tipo e consistirán nun exame que:

Para os alumnos que seguen un sistema de avaliación continua, valorará a porcentaxe que falta por avaliar.

Para aqueles alumnos que NON seguen o sistema de avaliación continua, valorará o 100% da materia.

En calqueira caso, o exercicio escrito inclue preguntas de resposta longa e de tipo test.

### Fuentes de información

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

Charte, Francisco, **Excel 2007 (Guías prácticas)**, Anaya Multimedia,

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

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

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

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

\* Programación avanzada con Microsoft Visual Basic .NET

Balena, Francesco

McGraw-Hill, 2003 ( [TOR 004.42 BAL pro](#) )

### Recomendaciones

| <b>IDENTIFYING DATA</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |      |            |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------------|
| <b>Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |      |            |
| Subject                                                   | Matemáticas:<br>Cálculo II y<br>ecuaciones<br>diferenciales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |      |            |
| Code                                                      | V12G380V01204                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |      |            |
| Study programme                                           | Grado en<br>Ingeniería<br>Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |      |            |
| Descriptors                                               | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Choose          | Year | Quadmester |
|                                                           | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Basic education | 1    | 2c         |
| Teaching language                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |      |            |
| Department                                                | Matemática aplicada I<br>Matemática aplicada II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |      |            |
| Coordinator                                               | Cachafeiro López, María Alicia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |      |            |
| Lecturers                                                 | Area Carracedo, Iván Carlos<br>Cachafeiro López, María Alicia<br>Castejón Lafuente, Alberto Elías<br>Cid Iglesias, María Begoña<br>Cordeiro Alonso, José María<br>Durany Castrillo, Jose<br>Faro Rivas, Emilio<br>Fernández García, José Ramón<br>Godoy Malvar, Eduardo<br>Illán González, Jesús Ricardo<br>Martínez Brey, Eduardo<br>Suárez Rodríguez, María Carmen<br>Varas Mérida, Fernando |                 |      |            |
| E-mail                                                    | acachafe@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |      |            |
| Web                                                       | http://fatic.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |      |            |
| General description                                       | 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

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| A3   | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                                                                                                                                                         |
| A12  | FB1 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. |
| B1   | CT1 Análisis y síntesis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B2   | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B3   | CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B6   | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B9   | CS1 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| B15  | CP1 Objetivación, identificación y organización.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| B16  | CP2 Razonamiento crítico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### Competencias de materia

| Expected results from this subject                                                                                                    | Training and Learning Results |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----|
| Comprender los conceptos básicos del cálculo integral en varias variables.                                                            | A3<br>A12                     | B1 |
| Conocer las principales técnicas de integración de funciones de varias variables.                                                     | A3<br>A12                     | B1 |
| Conocer los principales resultados del cálculo vectorial y aplicaciones.                                                              | A3<br>A12                     | B1 |
| Adquirir los conocimientos básicos para la resolución de ecuaciones y sistemas diferenciales lineales.                                | A3<br>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<br>B6<br>B9<br>B16                    |
| Adquirir la capacidad necesaria para utilizar estos conocimientos en la resolución manual e informática de cuestiones, ejercicios y problemas. | A3<br>A12 | B1<br>B2<br>B3<br>B6<br>B9<br>B15<br>B16 |

## Contenidos

| Topic                                             |                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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

|                                           | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|-------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión magistral                          | 32          | 60                          | 92          |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 22          | 24                          | 46          |
| Prácticas de laboratorio                  | 9           | 0                           | 9           |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 3           | 0                           | 3           |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Metodologías

|                                        | Description                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral                       | El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. Los alumnos tendrán textos básicos de referencia para el seguimiento de la asignatura. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | El profesor resolverá problemas y ejercicios 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

| Methodologies                          | Description                                                                                                                                  |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías. |
| Prácticas de laboratorio               | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías. |

## Evaluación

|                                           | Description                                                                                                | Qualification |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | El 40% de la nota correspondiente a la evaluación continua estará basada en pruebas escritas y/o trabajos. | 40            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Se realizará un examen final sobre los contenidos de toda la materia.                                      | 60            |

## Other comments on the Evaluation

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

La evaluación de los alumnos en segunda convocatoria consistirá en un examen sobre los contenidos de la asignatura que

supondrá el 100% de la nota.

---

#### **Fuentes de información**

Marsden, E., Tromba, A.J., **Cálculo Vectorial**, 2004,

Larson, R., Edwards, B.H., **Cálculo 2 de varias variables**, 2010,

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

Simmons, G.F., **Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas**, 1993,

Zill, D.G., **Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado**, 1997,

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

Kincaid, D., Cheney, W., **Análisis numérico: las matemáticas del cálculo científico**, 1994,

---

#### **Recomendaciones**

---

##### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Informática: Informática para la ingeniería/V12G320V01203

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G320V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

---

| IDENTIFYING DATA           |                               |                 |      |            |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------|------|------------|
| <b>(*)Química: Química</b> |                               |                 |      |            |
| Subject                    | (*)Química: Química           |                 |      |            |
| Code                       | V12G380V01205                 |                 |      |            |
| Study programme            | (*)Grao en Enxeñaría Mecánica |                 |      |            |
| Descriptors                | ECTS Credits                  | Choose          | Year | Quadmester |
|                            | 6                             | Basic education | 1st  | 2nd        |
| Teaching language          | Galician English              |                 |      |            |
| Department                 |                               |                 |      |            |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Coordinator         | Nóvoa Rodríguez, Xosé Ramón                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Lecturers           | Alonso Gómez, José Lorenzo<br>Álvarez da Costa, Estrella<br>Bolaño García, Sandra<br>Cameselle Fernández, Claudio<br>Cancela Carral, María Ángeles<br>Cisneros García, María del Carmen<br>Cruz Freire, José Manuel<br>González de Prado, Begoña<br>Gutián Saco, María Beatriz<br>Izquierdo Pazó, Milagros<br>Moldes Mendiña, Ana Belén<br>Moldes Moreira, Diego<br>Moure Varela, Andrés<br>Nóvoa Rodríguez, Xosé Ramón<br>Pérez Lourido, Paulo Antonio<br>Rey Losada, Francisco Jesús<br>Rodríguez Rodríguez, Ana M.<br>Valencia Matarranz, Laura Maria |
| E-mail              | rnovoa@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Web                 | <a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| General description | This is one of the basic subjects that is part of all Degrees in Industrial Engineering. The main objective of the subject Chemistry is to provide the students with a basic knowledge in Organic and Inorganic Chemistry as well as the basic principles of Chemistry, and their application to the Chemical Industry.                                                                                                                                                                                                                                  |

### Competencies

|      |                                                                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                             |
| A3   | CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations. |
| A17  | FB4 Ability to understand and apply the basic knowledge of general chemistry, organic chemistry and inorganic chemistry, and their applications in engineering.             |
| B3   | CT3 Oral and written proficiency in the own language.                                                                                                                       |
| B10  | CS2 Self learning and work.                                                                                                                                                 |
| B17  | CP3 Working as a team.                                                                                                                                                      |

### Learning aims

| Expected results from this subject                                                                                             | Training and Learning Results |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Knowledge of the basic subjects                                                                                                | A3                            |
| Ability                                                                                                                        | A17                           |
| Ability to understand and apply the basic principles of the organic chemistry.                                                 | A17                           |
| Ability to understand and apply the basic principles of the inorganic chemistry.                                               | A17                           |
| Ability to understand and apply the basic principles of the general chemistry, organic and inorganic chemistry to engineering. | A17                           |
| oral and written communication                                                                                                 | B3                            |
| Learning                                                                                                                       | B10                           |
| Ability to work in teams                                                                                                       | B17                           |

### Contents

## Topic

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Atomic theory and chemical bond                                | <p>1.1. Atomic theory:<br/>Subatomic particles: Electron, proton and neutron.<br/>Atom characteristics: atomic number and mass. Isotopes.<br/>Nuclear stability: natural and artificial radioactivity.<br/>Atomic theory evolution.</p> <p>1.2. Chemical bond:<br/>Definition.<br/>Intramolecular bonds: covalent and ionic bond. Poly-atomic molecules:<br/>Hybridization and electronic delocalization.<br/>Intermolecular bond: Intermolecular forces.<br/>Chemical Nomenclature</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2. State of matter: Pure solids, liquids and gases and solutions. | <p>2.1. Solid state:<br/>Introduction. Classification: amorphous, crystalline solids: molecular and liquid crystals, covalent and ionic crystals. Structure and crystalline energy.</p> <p>2.2. Gas state:<br/>Characteristics. Ideal gases: state equation. real gases: State equation. Properties.</p> <p>2.3. Liquid state:<br/>Characteristics. Physical properties: density, surface tension, viscosity.<br/>Phase transitions. Phase diagram. Colligative properties of solutions.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3. Thermochemistry.                                               | <p>3.1. Heat reaction:<br/>Enthalpy. Internal energy. Reaction enthalpy. Temperature and reaction enthalpy. Enthalpy of formation. Evaluation of enthalpy of formation: direct method. State function: Hess' law.</p> <p>3.2. Entropy:<br/>Definition. Evaluation.</p> <p>3.3. Free energy:<br/>Definition. Evaluation. Spontaneous - nonspontaneous criteria.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4. Chemical equilibrium: gas state, acid-base, redox, solubility. | <p>4.1. Chemical equilibrium:<br/>Definition. Equilibrium constant. Types and examples. Le Chatelier's principle.</p> <p>4.2. Acid-base equilibrium:<br/>Definition. Water auto-ionization. Ionic product. pH and pOH. Acid and base strength. Polyprotic Acids. Amphoteric acids and bases. pH determination. Acid-base titrations. Buffer solutions.</p> <p>4.3. Redox equilibrium:<br/>Oxidation, reduction, oxidant and reductor. Balancing redox reactions: Acidic media, Basic media. Redox titrations. Electrochemical batteries: basic concepts and redox potential. Thermodynamic of electrochemical reactions: Gibbs energy and cell potential. Nerst equation. Faraday Laws.</p> <p>4.4 Solubility:<br/>Soluble salts: hydrolysis.<br/>Low soluble salts: solubility and solubility product. Variables that affect solubility. Ion separation by fractional precipitation.<br/>Complex salts: Definition, properties, dissociation, interest.</p> |
| 5. Chemical kinetics                                              | <p>5.1. Basic concepts:<br/>Reaction rate, reaction order, kinetic constant, rate equation.</p> <p>5.2. Chemical reaction rate:<br/>Quantification. Method of initial rates. Integrated rate equations.</p> <p>5.3. Factors that modify the rate of a chemical reaction.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. Basic principles of organic chemistry.            | 6.1. Nomenclature of organic chemistry and organic functional groups:<br>6.1.1. Structure of organic compounds: Alkanes, alkenes and alkynes. Aromatic hydrocarbons.<br>6.1.2. Alcohols and phenols.<br>6.1.3. Ethers.<br>6.1.4. Aldehydes and ketones.<br>6.1.5. Esters.<br>6.1.6. Carboxylic acids and their derivatives.<br>6.1.7. Amines and nitro compounds.                                                                                       |
| 7. Basic principles of inorganic chemistry           | 7.1. Metallurgy and Chemistry of Metals:<br>Abundance of metals. Nature of metallic chemical bond and metallic properties. Theory of conduction band: conductive materials, semiconductors and superconductors. Metallurgical Processes: Iron and Steel.<br><br>7.2. Non-metals and their compounds:<br>General properties of non-metals. Hydrogen. Carbon. Nitrogen and phosphorus. Oxygen and sulfur. Halogens.                                       |
| 8. Applied electrochemistry                          | 8.1 Applications of the Nerst equation: Determination of pH, equilibrium constant and solubility product.<br><br>8.2. Electrochemical batteries: types of batteries. Cell concentration. Electrical conductivity in electrolytes. Electrolysis cells.<br><br>8.3. Industrial processes of electrolysis: electroplating, electrometallurgy, chlorine-NaOH electrolysis. Fuel cells.                                                                      |
| 9. Corrosion and Surface Treatment                   | 9.1. Basic principles of corrosion: the corrosion cell.<br>9.2. Corrosion of metals.<br>9.3. Corrosion rate.<br>9.4. Types of corrosion.<br>9.5. Protection against corrosion:<br>Design considerations for protection against corrosion, cathodic protection (Sacrificial anode protection, Impressed current), protective coatings. Electroplating.                                                                                                   |
| 10. Electrochemical sensors                          | 10.1. Fundamentals.<br>10.2. Types and function.<br>10.3. Conductivity sensors.<br>10.4. Potentiometric sensors.<br>10.5. Ion selective electrode. pH sensors.<br>10.6. Selective Sensors for dissolved gases.<br>10.7. Selective enzyme electrodes: Biosensors.<br>10.8. Amperometric and voltametric sensors.<br>10.9. Sensor applications: medicine, industry, environmental monitoring.                                                             |
| 11. Petroleum (oil) and Derivatives: Petrochemistry. | 11.1. Physico-chemical characteristics of oil.<br>11.2. Physico-chemical characteristics of natural gas.<br>11.3. Conditioning and uses of natural gas.<br>11.4. Oil Fractioning.<br>11.5. Cracking of hydrocarbons: Reforming, isomerization, oligomerization, alkylation and eterification.<br>11.6. Petrochemical processes of BTX, olefins and derivatives, methanol and derivatives.<br>11.7. Treatment of sulfurous compounds and refining units. |
| 12. The Coal: Carbochemistry                         | 12.1. Coal formation.<br>12.2. Types of coal and its constitution.<br>12.3. Coal utilization technology.<br>12.4. Pyrogenic coal.<br>12.5. Hydrogenation of coal.<br>12.6. Direct coal liquefaction, gasification.                                                                                                                                                                                                                                      |

## Planning

|                                               | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|-----------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Master Session                                | 30          | 45                          | 75          |
| Troubleshooting and / or exercises            | 7.5         | 12                          | 19.5        |
| Laboratory practises                          | 10          | 7.5                         | 17.5        |
| Autonomous troubleshooting and / or exercises | 0           | 25.5                        | 25.5        |
| Multiple choice tests                         | 1           | 0                           | 1           |
| Troubleshooting and / or exercises            | 3           | 0                           | 3           |

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

| Methodologies                                                                      |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                    | Description                             |
| Master Session                                                                     | Teaching in the classroom               |
| Troubleshooting and / or Solving exercises and problems in the classroom exercises |                                         |
| Laboratory practises                                                               | Teaching in the laboratory              |
| Autonomous troubleshooting and / or exercises                                      | Students solving exercises on their own |

| Personalized attention             |                                                                        |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                      | Description                                                            |
| Master Session                     | Follow up of the work of the students. Guidance for solving exercises. |
| Troubleshooting and / or exercises | Follow up of the work of the students. Guidance for solving exercises. |
| Laboratory practises               | Follow up of the work of the students. Guidance for solving exercises. |

| Assessment                                    |                                                                                                                                  |               |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                               | Description                                                                                                                      | Qualification |
| Autonomous troubleshooting and / or exercises | Hand out exercises along the semester                                                                                            | 10            |
| Multiple choice tests                         | Test about the theoretical concepts and exercises in the classroom.                                                              | 40            |
| Troubleshooting and / or exercises            | test about the exercises solved in the classroom                                                                                 | 40            |
| Reports / memories of practice                | Report that must include all the details about the lab practices: objective, materials, procedure, results and their discussion. | 10            |

#### Other comments on the Evaluation

It is required a minimum mark of 4 out of ten in the "Troubleshooting and / or exercises" and "Multiple choice tests"

#### Sources of information

Petrucchi R.H., F.G. Herring, J.D. Madura, C. Bissonnette, **General Chemistry: Principles and Modern Applications**, Pearson,

Petrucchi, R. H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonnette, C., **Química General 10 ed.**, Ed. Prentice-Hall,

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

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

González Ureña, A, **Cinética Química**, Ed. Síntesis,

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

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

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

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

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,

Canseco Medel, A., **Tecnología de Combustibles: I Combustibles Sólidos**, Ed. Fundación Gómez Pardo,

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

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

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

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 prácticos de introducción a la Química Orgánica**, Ed Tébar,  
Sánchez Coronilla, A., **Resolución de Problemas de Química**, Ed. Universidad de Sevilla,

---

---

## Recommendations

---

### Subjects that it is recommended to have taken before

---

(\*)Física: Física I/V12G350V01102

(\*)Matemáticas: Álgebra e estadística/V12G350V01103

(\*)Matemáticas: Cálculo I/V12G350V01104

---

### Other comments

---

The students are recommended to be passed the subject "chemistry" in the secondary school, or a specific test to access the Degree in Industrial Engineering.

---