



## (\*)Escola de Enxeñaría Industrial

## (\*)Grao en Enxeñaría en Organización Industrial

### Subjects

#### Year 2nd

| Code          | Name                                                   | Quadmester | Total Cr. |
|---------------|--------------------------------------------------------|------------|-----------|
| V12G340V01301 | Materials Science and Technology                       | 2nd        | 6         |
| V12G340V01302 | Thermodynamics and Heat Transfer                       | 1st        | 6         |
| V12G340V01303 | Fundamentals of Electrical Engineering                 | 1st        | 6         |
| V12G340V01304 | Mechanism and Machine Theory                           | 1st        | 6         |
| V12G340V01305 | Fundamentals of Manufacturing Systems and Technologies | 1st        | 6         |
| V12G340V01401 | Fluid Mechanics                                        | 1st        | 6         |
| V12G340V01402 | Electronic Technology                                  | 2nd        | 6         |
| V12G340V01403 | Automation and Control Fundamentals                    | 2nd        | 6         |
| V12G340V01404 | Mechanics of Materials                                 | 2nd        | 6         |
| V12G340V01405 | Basics of Operations Management                        | 2nd        | 6         |

| IDENTIFYING DATA                   |                                                                                                                                            |           |      |            |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| Ciencia e tecnoloxía dos materiais |                                                                                                                                            |           |      |            |
| Subject                            | Ciencia e tecnoloxía dos materiais                                                                                                         |           |      |            |
| Code                               | V12G340V01301                                                                                                                              |           |      |            |
| Study programme                    | Grao en Enxeñaría en Organización Industrial                                                                                               |           |      |            |
| Descriptors                        | ECTS Credits                                                                                                                               | Choose    | Year | Quadmester |
|                                    | 6                                                                                                                                          | Mandatory | 2    | 2c         |
| Teaching language                  | Castelán Galego                                                                                                                            |           |      |            |
| Department                         | Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción                                                                                   |           |      |            |
| Coordinator                        | Collazo Fernández, Antonio                                                                                                                 |           |      |            |
| Lecturers                          | Collazo Fernández, Antonio<br>Pérez Vázquez, María Consuelo<br>Villagrasa Marín, Salvador                                                  |           |      |            |
| E-mail                             | acollazo@uvigo.es                                                                                                                          |           |      |            |
| Web                                | http://faitic.uvigo.es                                                                                                                     |           |      |            |
| General description                | O obxectivo que se persegue con esta materia é iniciar ao alumno na Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais e as súas aplicacións na Enxeñaría. |           |      |            |

| Competencias |                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code         |                                                                                                                                                                                                                |
| B3           | CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.                              |
| B4           | CG 4. Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial. |
| B6           | CG 6. Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                                              |
| C9           | CE9 Coñecementos dos fundamentos de ciencia, tecnoloxía e química de materiais. Comprender a relación entre a microestrutura, a síntese, o procesado e as propiedades dos materiais.                           |
| D1           | CT1 Análise e síntese.                                                                                                                                                                                         |
| D5           | CT5 Xestión da información.                                                                                                                                                                                    |
| D9           | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                                                      |
| D10          | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                                                         |

| Resultados de aprendizaxe                                                                                             |                               |    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----|----------|
| Expected results from this subject                                                                                    | Training and Learning Results |    |          |
| Comprende os conceptos fundamentais de ligazón, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais           | B3                            | C9 | D10      |
| Comprende a relación entre a microestrutura do material no seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético | B3                            | C9 |          |
| Comprende o comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos                          | B4<br>B6                      |    |          |
| Coñece como poden modificarse as propiedades mediante procesos mecánicos e tratamentos térmicos                       | B4                            | C9 | D9       |
| Coñece as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais                                                | B3<br>B6                      | C9 |          |
| Adquire habilidades no manexo dos diagramas e gráficos                                                                |                               |    | D1<br>D5 |
| Adquire habilidade na realización de ensaios                                                                          | B6                            | C9 | D10      |
| Analiza os resultados obtidos e extrae conclusións dos mesmos                                                         |                               |    | D1<br>D9 |
| É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais                                                                     | B6                            |    | D1<br>D9 |

| Contidos                 |                                                                                                                                        |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                    |                                                                                                                                        |
| Introdución              | Introdución á Ciencia e Tecnoloxía de Materiais. Clasificación dos materiais. Terminoloxía. Orientacións para o seguimento da materia. |
| Organización Cristalina. | Sólidos cristalinos e amorfos. Redes cristalinas, características e imperfeccións. Transformacións alotrópicas.                        |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Propiedades dos materiais. Prácticas | Propiedades mecánicas, químicas, térmicas, eléctricas e magnéticas.<br>Normas de ensaios de materiais.<br>Comportamiento a tracción y compresión. Fundamentos da rotura.<br>Tenacidade.<br>Concepto de dureza en enxeñería. Principais métodos de ensaio.<br>Fundamentos de análisis térmico.<br>Fundamentos de ensaios non-destrutivos.<br>Introducción á Metalografía. Estructuras monofásicas e bifásicas.<br>Constituinte matriz e constituintes dispersos.<br>Planteamento, proposta e resolución de exercicios e/ou casos prácticos relacionados con cada ensaio. |
| Materiais Metálicos                  | Solidificación. Constitución de aliaxes. Tamaño de gran. Principais diagramas binarios de equilibrio. Procesado. Aceiros ao carbono: Clasificación e aplicacións. Fundicións. Tratamentos térmicos: Obxectivos, fundamentos e clasificación. Recocido, normalizado, temple e revenido. Aleaxes non-férreas.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Materiais Plásticos e Compostos      | Clasificación en función da súa estrutura molecular: Termoplásticos, termoestables e elastómeros. Propiedades e métodos de avaliación. Procesos de conformado. Introducción aos Materiais Compostos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Materiais Cerámicos                  | Clasificación e propiedades. Vidros e cerámicos tradicionais. Cerámicos tecnolóxicos. Cementos: fases, tipos e principais aplicacións. Formigón                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Planificación                                             |             |                             |             |
|-----------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|                                                           | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
| Actividades introductorias                                | 2           | 0                           | 2           |
| Sesión maxistral                                          | 32          | 57.6                        | 89.6        |
| Prácticas de laboratorio                                  | 18          | 18                          | 36          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | 0           | 13.6                        | 13.6        |
| Probas de tipo test                                       | 0.25        | 0.25                        | 0.5         |
| Probas de resposta curta                                  | 0.5         | 0.5                         | 1           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | 0.8         | 0.8                         | 1.6         |
| Traballos e proxectos                                     | 0.25        | 5                           | 5.25        |

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

| Metodoloxía docente                                       |                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | Description                                                                                                                                                                                               |
| Actividades introductorias                                | Presentación da materia. Introducción a ciencia e tecnoloxía de materiais.                                                                                                                                |
| Sesión maxistral                                          | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenrrolar polo alumno. Actividades manipulativas |
| Prácticas de laboratorio                                  | Apliación a nivel práctico da teoría no ámbito de coñecemento da ciencia e tecnoloxía de materiais. Exercicios prácticos no laboratorio de materiais.                                                     |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | Actividades nas que se formulan problemas relacionados coa materia. O alumno debe desenrrolar a capacidade de resolver problemas e/ou exercicios de forma autónoma.                                       |

| Atención personalizada |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies          | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sesión maxistral       | Tempo que cada profesor reserva para atender e resolver dúbidas ao alumno en relación aos aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade de atender as necesidades e consultas do alumno relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a tutorías de despacho). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia. Esta información tamén se fará pública a través da plataforma faitic. |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Tempo que cada profesor reserva para atender e resolver dúbidas ao alumno en relación aos aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade de atender as necesidades e consultas do alumno relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a tutorías de despacho). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia. Esta información tamén se fará pública a través da plataforma faitic. |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Tests                                   | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Tempo que cada profesor reserva para atender e resolver dúbidas ao alumno en relación aos aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade de atender as necesidades e consultas do alumno relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a tutorías de despacho). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia. Esta información tamén se fará pública a través da plataforma faitic. |
| Traballos e proxectos                   | Tempo que cada profesor reserva para atender e resolver dúbidas ao alumno en relación aos aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade de atender as necesidades e consultas do alumno relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a tutorías de despacho). O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia. Esta información tamén se fará pública a través da plataforma faitic. |

| Avaliación                              |                                                                                                                    |               |                               |    |                       |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|----|-----------------------|
|                                         | Description                                                                                                        | Qualification | Training and Learning Results |    |                       |
| Prácticas de laboratorio                | Asistencia, participación e informes que se entregan periódicamente                                                | 5             | B3<br>B6                      | C9 | D1<br>D5<br>D9<br>D10 |
| Probas de resposta curta                | No exame final incluíranse preguntas de resposta curta. O exame realizarase na data fixada polo centro.            | 40            | B3<br>B4<br>B6                | C9 | D1<br>D5<br>D9<br>D10 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Valorarase os exercicios suscitados ao longo do curso (25%).No exame final incluíranse exercicios similares (20%). | 45            | B3<br>B4<br>B6                | C9 | D1<br>D5<br>D9<br>D10 |
| Traballos e proxectos                   | Suscítáense traballos ao longo do curso e indicaranse as directrices para a súa elaboración.                       | 10            | B3<br>B4<br>B6                | C9 | D1<br>D5<br>D9<br>D10 |

#### Other comments on the Evaluation

Compromiso ético:

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Avaliación continua:

A avaliación continua realizarase durante o período de impartición da materia, segundo os criterios establecidos no apartado anterior.

En todo caso, para superar a materia será necesario alcanzar unha puntuación mínima do 40% na proba realizada na data previamente fixada polo centro (<http://eei.uvigo.es>)

Só sumaranse as dúas notas (Avaliación continua (4/10) e Exame Final Teórico (6/10)), se se alcanza ou supera o mínimo esixido no exame teórico (40%, que significa 2,4/6)

Se o estudante non superou esta condición a nota final da materia será a da avaliación continua.

Aqueles alumnos que non se acollan á avaliación continua serán avaliados cun exame final sobre os contidos da totalidade da materia, que suporá o 100% da nota.

Exame de Xullo (2ª Edición)

No exame de Xullo non se terá en conta a avaliación continua. Poderase obter o 100% da cualificación;no exame que se realizará na data previamente fixada polo centro.

---

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

Callister, William, **Materials Science and Engineering: an introduction**, Wiley,  
Askeland, Donald R, **The science and engineering of materials**, Cengage Learning,  
Shackelford, James F, **Introduction to materials science for engineers**, Prentice-Hall,  
Smith, William F, **Fundamentals of materials science and engineering**, McGraw-Hill,  
AENOR, **Standard tests**,  
Montes J.M., Cuevas F.G., Cintas J., **Ciencia e Ingeniería de Materiales**, Paraninfo,

---

---

#### **Recomendacións**

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

Enxeñaría de materiais/V12G380V01504

---

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

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G380V01305  
Mecánica de fluídos/V12G380V01405  
Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

---

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

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G350V01203  
Física: Física I/V12G380V01102  
Física: Física II/V12G380V01202  
Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103  
Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104  
Química: Química/V12G380V01205

---

#### **Other comments**

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben matricularse de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia.

En caso de discrepancia na información contida nesta guía entenderase que prevalece a versión editada en castelán.

---

| IDENTIFYING DATA                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |      |            |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| Termodinámica e transmisión de calor |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |      |            |
| Subject                              | Termodinámica e transmisión de calor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |      |            |
| Code                                 | V12G340V01302                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |      |            |
| Study programme                      | Grao en Enxeñaría en Organización Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |      |            |
| Descriptors                          | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Choose    | Year | Quadmester |
|                                      | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Mandatory | 2    | 1c         |
| Teaching language                    | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |      |            |
| Department                           | Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |      |            |
| Coordinator                          | Santos Navarro, José Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |      |            |
| Lecturers                            | Santos Navarro, José Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |      |            |
| E-mail                               | josanna@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| Web                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |      |            |
| General description                  | <p>(*)En la práctica totalidad de los procesos industriales se requiere la aplicación de los Principios de la Termodinámica y de la Transferencia de Calor. El conocimiento de éstos principios es básico en Ingeniería Térmica. Por ejemplo, para la realización de un análisis energético (con determinación del rendimiento energético y exergético) de sistemas de potencia para la generación de electricidad (ciclo combinado con turbina de vapor y de gas), un ciclo de potencia mecánica, un ciclo en bomba de calor, etc. El conocimiento de si un proceso termodinámico puede ocurrir o no en la realidad es imprescindible para el diseño de nuevos procesos, así como el conocimiento de las máximas prestaciones que se pueden obtener en los diferentes dispositivos que componen una instalación energética, y cuáles son las causas que imposibilitan obtener esas máximas prestaciones. Además, el estudio de las propiedades termodinámicas de los fluidos de trabajo que circulan por los dispositivos, agua, aire, refrigerantes, gases y mezcla de gases, es indispensable para analizar el comportamiento de los sistemas térmicos. Asimismo, el estudio del procedimiento a seguir para el análisis energético de instalaciones energéticas de sistemas de refrigeración, acondicionamiento de aire y en procesos de combustión es de gran interés.</p> <p>Por otro lado, es interesante para el alumno conocer los mecanismos por los cuales se produce la transferencia de la energía, principalmente debido a una diferencia de temperaturas, centrándose en determinar la manera y la velocidad a la que se produce ese intercambio de energía. En este sentido se presentan los tres modos de transferencia de calor y los modelos matemáticos que permiten calcular las velocidades de transferencia de calor. Así se pretende que los alumnos sean capaces de plantear y resolver problemas ingenieriles de transferencia de calor mediante el uso de ecuaciones algebraicas. También se pretende que los alumnos conozcan otros métodos matemáticamente más complejos de resolución de problemas de transferencia de calor y sepan dónde encontrarlos y cómo usarlos en caso de necesitarlos.</p> |           |      |            |

| Competencias |                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code         |                                                                                                                                                                                                                |
| B4           | CG 4. Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial. |
| B5           | CG 5. Coñecemento para a realización de medicións, cálculos, valoracións, estudos, informes, plans de labores e outros traballos análogos.                                                                     |
| B6           | CG 6. Capacidade para o manexo de de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                                           |
| B7           | CG 7. Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.                                                                                                                    |
| B11          | CG 11. Coñecemento, compresión e capacidade para aplicar a lexislación no exercicio da profesión.                                                                                                              |
| C7           | CE7 Coñecementos de termodinámica aplicada e transmisión de calor. Principios básicos e a súa aplicación á resolución de problemas de enxeñaría.                                                               |
| D1           | CT1 Análise e síntese.                                                                                                                                                                                         |
| D2           | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                   |
| D6           | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.                                                                                                                                                             |
| D7           | CT7 Capacidade para organizar e planificar.                                                                                                                                                                    |
| D9           | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                                                      |
| D10          | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                                                         |
| D16          | CT16 Razoamento crítico.                                                                                                                                                                                       |
| D17          | CT17 Traballo en equipo.                                                                                                                                                                                       |
| D20          | CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.                                                                                                                                          |

| Resultados de aprendizaxe          |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Expected results from this subject | Training and Learning Results |

|                                                                                                                                                                                                                       |                             |    |                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----|--------------------------------------------------------|
| Capacidade para coñecer, entender e utilizar os *principios e fundamentos da termodinámica aplicada                                                                                                                   | B5<br>B6<br>B7              | C7 | D1<br>D2<br>D7<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17<br>D20       |
| Capacidade para coñecer e *entender o principio e fundamentos da *transmisión da calor                                                                                                                                | B5<br>B6<br>B7<br>B11       | C7 | D1<br>D2<br>D7<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17<br>D20       |
| Capacidade para coñecer e entender os principios e fundamentos de equipos e xeradores térmicos                                                                                                                        | B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B11 | C7 | D1<br>D2<br>D6<br>D7<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17<br>D20 |
| Analizar o funcionamento de sistemas térmicos, como sistemas de bomba de calor e ciclos de refraxeración ou ciclos de potencia, identificando compoñentes, así como os ciclos empregados para obter altas prestacións | B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B11 | C7 | D1<br>D2<br>D6<br>D7<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17        |

## Contidos

### Topic

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| REVISIÓN DO PRIMEIRO E SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA      | Propiedades dun sistema<br>Procesos: cambio de estado<br>Principio de Conservación da Enerxía: Calor e Traballo.<br>Segundo Principio da *Termodinámica: Concepto de *Entropía<br>Procesos *reversibles e irreversibles                                                                                                                                                                                                      |
| PROPIEDADES DE SUSTANCIAS PURAS: MANEXO DE TÁBOAS E *DIAGRAMAS | Sustancia Pura<br>Procesos de cambio de fase en sustancias puras<br>Táboas de propiedades<br>*Diagramas de propiedades para procesos de cambio de estado termodinámico<br>Ecuación de estado de gas ideal                                                                                                                                                                                                                    |
| ANÁLISE ENERXÉTICA E *EXERGÉTICO DE SISTEMAS ABERTOS           | Principio de Conservación da masa<br>Traballo de fluxo e enerxía dun fluído en movemento<br>Análise enerxética de sistemas de fluxo *estacionario<br>Estudo dos dispositivos de enxeñaría de fluxo *estacionario<br>Análise de procesos de fluxo non-*estacionario<br>Concepto de *Exergía: Balance de *Exergía<br>*Exergía de Fluxo<br>*Análisis de *Exergía de sistemas de fluxo *estacionario<br>Eficiencia Termodinámica |

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| APLICACIÓNS DA ENXEÑARÍA TERMODINÁMICA:<br>CICLOS DE POTENCIA E CICLOS DE<br>REFRIGERACIÓN | <p>Consideracións básicas para o estudo de ciclos termodinámicos<br/>Estudo dos ciclos de potencia de vapor<br/>*Descviación dos ciclos de vapor reais respecto dos *idealizados<br/>Melloras ao ciclo de potencia de vapor</p> <p>Introdución aos ciclos motores de combustión<br/>*Simplificaciónes no estudo dos ciclos motores<br/>Ciclos Motores: Ciclo *Otto e Ciclo Diesel<br/>Outros ciclos dos motores de combustión</p> <p>Introdución ás *turbinas de gas<br/>Análise de ciclos de *turbinas de gas: ciclo de *Brayton<br/>Melloras de ciclo *Brayton</p> <p>Refrigeradores e bombas de calor<br/>O ciclo ideal de refrigeración de *compresión de vapor</p> <p>Análise mediante a segunda lei dos ciclos de potencia e ciclos de refrigeración</p> |
| CONCEPTOS E PRINCIPIOS FUNDAMENTAIS DA<br>TRANSMISIÓN DE CALOR                             | *Transferencia de calor na enxeñaría<br>Mecanismos da transmisión de calor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN.<br>CONDUCCIÓN EN RÉXIME PERMANENTE<br>*UNIDIRECCIONAL | Ecuación da conducción da calor: Lei de *Fourier<br>Condicións de fronteira e iniciais<br>Conducción da calor en estado *estacionario<br>Transferencia de calor en diferentes configuracións: parede plana, cilindros, esfera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| TRANSMISIÓN DE CALOR POR *CONVECCIÓN:<br>FUNDAMENTOS E CORRELACIÓNS DE<br>*CONVECCIÓN      | Fundamentos de transmisión de calor por *Convección (Fluxo *laminar e *turbulento)<br>Ecuación da *trasmisión de calor por *Convección<br>*Convección natural e forzada: mecanismo físico<br>Estudo de Correlacións para o estudo da *Convección                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN:<br>PRINCIPIOS XERAIS. RADIACIÓN TÉRMICA                | Fundamentos da transmisión de calor por Radiación.<br>Radiación térmica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| APLICACIÓNS INDUSTRIAIS                                                                    | Intercambiadores de calor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### Planificación

|                                         | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|-----------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión maxistral                        | 32.5        | 65                          | 97.5        |
| Prácticas de laboratorio                | 6           | 9                           | 15          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 10          | 30                          | 40          |
| Probas de resposta curta                | 0           | 0                           | 0           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0           | 0                           | 0           |

\*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 dos contidos da materia obxecto de estudo, onde se procurará a máxima participación do alumno, a través da súa implicación directa na formulación de cuestións e/ou problemas,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prácticas de laboratorio                | <p>Experimentación de procesos reais en laboratorio e que *complementan os contidos da materia, completado con algunha práctica con software específico</p> <p>CONTIDOS PRÁCTICOS: (polo menos realizaranse 3 das 6 prácticas propostas)</p> <p>1) Aplicacións do Primeiro Principio: Determinación Experimental dos Procesos *Isotermos e *Adiabáticos</p> <p>2) Avaliando Propiedades Termodinámicas de Sustancias Puras mediante o uso de software informático</p> <p>3) Estudo Experimental dun Ciclo de Vapor</p> <p>4) Estudo Experimental dun Ciclo de Refrigeración por *Compresión de Vapor e funcionamento como Bomba de Calor</p> <p>5) Cálculo Experimental da Condutividade Térmica en Placas</p> <p>6) Avaliando a Transferencia de Calor por Radiación: Lei de *Stefan-*Boltzmann</p> |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará en aula e/ou laboratorio. Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Salientarase o traballo en expor métodos de resolución e non nos resultados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| <b>Atención personalizada</b>           |                    |
|-----------------------------------------|--------------------|
| <b>Methodologies</b>                    | <b>Description</b> |
| Sesión maxistral                        |                    |
| Prácticas de laboratorio                |                    |
| Resolución de problemas e/ou exercicios |                    |

| <b>Avaliación</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |                               |    |                                                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|----|-------------------------------------------------|
|                                         | Description                                                                                                                                                                                                                                                             | Qualification | Training and Learning Results |    |                                                 |
| Probas de resposta curta                | (*)La nota correspondiente a la Evaluación Continua estará basada en pruebas escritas de respuesta corta.<br>Resultados de aprendizaje: Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada y la transmisión de calor | 30            | B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B11   | C7 | D1<br>D2<br>D6<br>D7<br>D9<br>D10<br>D16<br>D20 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | (*)Examen final.<br>Consistirá en un examen sobre los contenidos de la materia<br>Resultados de aprendizaje: Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada y la transmisión de calor                            | 70            | B4<br>B5<br>B6<br>B7          | C7 | D1<br>D2<br>D6<br>D7<br>D9<br>D10<br>D16<br>D20 |

#### Other comments on the Evaluation

<p> <b>Profesor responsable de grupo: </b></p><p>Grupo M1: Horacio Pequeño Aboy</p><p>Grupo M2: Horacio Pequeño Aboy</p><p>Grupo M3: César Saa Estévez</p><p>Grupo M4: Miguel Ángel Román Espiñeira

</p>

#### Bibliografía. Fontes de información

Çengel, Yunus y Boles, Michael, **Termodinámica**, 7ª Edición - 2011,  
Moran M.J. y Shapiro H.N., **Fundamentos de Termodinámica Técnica**, 1993,  
Wark, K. y Richards, D.E., **Termodinámica**, 2010,  
Merle C. Porter y Craig W. Somerton, **Termodinámica para ingenieros**, 2004,  
Çengel Y.A., y Ghajar A.J., **Transferencia de Calor y Masa. fundamentos y aplicaciones**, 2011,  
Kreith J. y Bohn M.S, **Principios de Transferencia de Calor**, 2001,  
Mills A.F., **Transferencia de calor**,  
Çengel Y.A., **Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer**, 2008,  
Çengel, Yunus A., **Heat and mass transfer: a practical approach**, 2006,  
Incropera F.P. y DeWitt D.P, **Introduction to Heat Transfer**, 2002,

#### Recomendacións

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

Física: Física II/V12G340V01202  
Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104  
Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G340V01204

#### Other comments

Para matricularse nesta materia será necesario ter superado ou estar matriculado de todas as materias de cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia

Dada a limitación de tempo da materia Termodinámica e Transmisión de Calor, recoméndase que o alumno superase a materia Física \*II de 1º Curso ou que teña os coñecementos dos Principios Termodinámicos equivalentes.

| IDENTIFYING DATA             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| Fundamentos de electrotecnia |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| Subject                      | Fundamentos de electrotecnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |      |            |
| Code                         | V12G340V01303                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |      |            |
| Study programme              | Grao en Enxeñaría en Organización Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |      |            |
| Descriptors                  | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Choose    | Year | Quadmester |
|                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Mandatory | 2    | 1c         |
| Teaching language            | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |      |            |
| Department                   | Enxeñaría eléctrica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |      |            |
| Coordinator                  | Albo López, María Elena                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |      |            |
| Lecturers                    | Albo López, María Elena                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |      |            |
| E-mail                       | ealbo@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |      |            |
| Web                          | http://http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |      |            |
| General description          | <p>Os obxectivos que se perseguen con esta materia son:</p> <p>_ Adquisición dos coñecementos referidos a símbolos, magnitudes, principios, elementos básicos e leis da electricidade.</p> <p>_ Coñecemento de técnicas e métodos de análises de circuítos con excitación continua e en réxime *estacionario *senoidal</p> <p>_ Descrición de sistemas *trifásicos.</p> <p>_ Coñecemento dos principios de funcionamento e características das distintas máquinas eléctricas</p> |           |      |            |

### Competencias

|      |                                                                                                                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                                   |
| B3   | CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións. |
| C10  | CE10 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuítos e máquinas eléctricas.                                                                                       |
| D1   | CT1 Análise e síntese.                                                                                                                                                            |
| D2   | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                      |
| D6   | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.                                                                                                                                |
| D10  | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                            |
| D14  | CT14 Creatividade.                                                                                                                                                                |
| D16  | CT16 Razoamento crítico.                                                                                                                                                          |
| D17  | CT17 Traballo en equipo.                                                                                                                                                          |
| D19  | CT19 Relacións persoais.                                                                                                                                                          |

### Resultados de aprendizaxe

| Expected results from this subject                                                                        | Training and Learning Results |                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|
| Comprender os aspectos básicos do funcionamento dos circuítos e as máquinas eléctricas.                   | B3                            | C10                                         |
| Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con circuítos eléctricos e máquinas eléctricas |                               | D1<br>D2                                    |
| Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de circuítos eléctricos                            | C10                           | D6                                          |
| Coñecer as técnicas de medida de circuítos eléctricos                                                     |                               | D6<br>D10                                   |
| Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de circuítos eléctricos                                   |                               | D1<br>D2<br>D10<br>D14<br>D16<br>D17<br>D19 |

### Contidos

|                                   |                                                                                                                      |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                             |                                                                                                                      |
| TEMA 1. INTRODUCCIÓN.             | Carga, corrente , potencial eléctrico, enerxía e potencia eléctrica, lei de *Ohm, lei de *Joule e leis de *Kirchoff. |
| TEMA 2. ELEMENTOS DE CIRCUÍTOS.   | Elementos ideais. Fontes, resistencia, bobina, *condensador e transformador                                          |
| TEMA 3. ELEMENTOS DE CIRCUÍTOS.   | Elementos reais. Fontes, resistencia, bobina e *condensador.                                                         |
| TEMA 4. ASOCIACIÓNS DE ELEMENTOS. | Asociación serie e paralelo, estrela e triángulo                                                                     |
| TEMA 5. FORMAS DE ONDA.           | Valores característicos das funcións *senoidales. Concepto de *fasor                                                 |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 6. *TEOREMAS.                                              | Substitución, *superposición, *Thevenin e *Norton.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| TEMA 7. *METODOS SISTEMÁTICOS DE ANÁLISES.                      | Nós e mallas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| TEMA 8. *REGIMEN *ESTACIONARIO *SENOIDAL.                       | Comportamento dos elementos en corrente alterna. Combinacións de elementos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| TEMA 9. POTENCIA E ENERXÍA EN *REGIMEN *ESTACIONARIO *SENOIDAL. | Potencias: complexa, aparente, activa, reactiva. *Teorema de *Boucherot.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| TEMA 10. SISTEMAS *TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS.                     | Valores de liña e fase. Redución ao *monofásico equivalente. Potencia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| TEMA 11. TRANSFORMADORES *MONOFÁSICOS E *TRIFÁSICOS.            | Constitución, circuito equivalente, *índice horario.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| TEMA 12. *MAQUINAS *ASÍNCRONAS.                                 | Constitución. Xeración do campo *giratorio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| TEMA 13. *MAQUINAS *ASÍNCRONAS.                                 | Circuíto equivalente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| TEMA 14. *MAQUINAS *ASÍNCRONAS.                                 | Curvas características                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| TEMA 15. *MAQUINAS *ASÍNCRONAS.                                 | Manobras.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| TEMA 16. *MAQUINAS DE ALTERNA *MONOFÁSICAS                      | Constitución. Principio de funcionamento. Aplicacións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| TEMA 17. *MAQUINAS *SÍNCRONAS.                                  | Constitución. Funcionamento en baleiro e en carga. *Sincronización.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| TEMA 18. MÁQUINAS DE CORRENTE CONTINUA.                         | Constitución. Xeneralidades. Curvas características.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| PRACTICAS                                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descrición do laboratorio. Medidas en circuitos eléctricos.</li> <li>2. O *contactor. *Automatismos básicos. Descrición do sistema de protección do laboratorio.</li> <li>3. Formas de onda. Utilización do *osciloscopio. Desfasamentos entre tensión e intensidade en resistencias, bobinas e *condensadores.</li> <li>4. Caracterización de elementos.</li> <li>5. Circuitos básicos. Asociación serie e paralelo.</li> <li>6. Potencia e cargas *monofásicas.</li> <li>7. Sistema *trifásico equilibrado. Comparación de valores de liña e fase. Circuito *monofásico equivalente.</li> <li>8. Potencia e cargas *trifásicas. Equivalente estrela-triángulo.</li> <li>9. Transformadores. Constitución e funcionamento dos transformadores *monofásicos e *trifásicos. *Índice horario.</li> <li>10. Máquinas *asíncronas. Constitución e principio de funcionamento.</li> <li>11. Máquina *asíncrona en carga</li> <li>12. Manobras en máquinas *asíncronas. Arranque estrela-triángulo.</li> <li>13. Máquina de corrente continua. Constitución e principio de funcionamento.</li> </ol> |

## Planificación

|                                                           | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|-----------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión maxistral                                          | 22          | 44                          | 66          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | 10          | 10                          | 20          |
| Prácticas de laboratorio                                  | 20          | 10                          | 30          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | 0           | 20                          | 20          |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento              | 4           | 0                           | 4           |
| Informes/memorias de prácticas                            | 0           | 10                          | 10          |

\*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                                          | O profesor exporá nas clases de grupos grandes os contidos da materia.                                                                                                    |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | Exporanse e resolverán problemas e exercicios tipo nas clases de grupos grandes como guía para o alumnado.                                                                |
| Prácticas de laboratorio                                  | Realizaranse no laboratorio montaxes prácticas correspondentes aos contidos vistos na aula, ou ben se tratarán aspectos complementarios non tratados nas clases teóricas. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | É moi aconsellable que o alumno trate de resolver pola súa conta exercicios e cuestións da materia propostos polo profesorado.                                            |

## Atención personalizada

| Methodologies                           | Description                                                          |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. |
| Prácticas de laboratorio                | O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. |

| Avaliación                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                               |                                                   |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                              | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Qualification | Training and Learning Results |                                                   |
| Sesión maxistral                             | <p>Avaliarase o nivel de seguimento por parte do alumnado dos contidos da materia.</p> <p>A este efecto desenvolveranse durante o curso polo menos tres probas curtas a realizar descontando o tempo do dedicado ás clases de aula. Tentarase no posible realizar as probas dentro do horario habitual de clase, con todo o profesor/a pode considerar conveniente realizar a proba noutro horario, previamente anunciado, sempre que non coincida con clases teoría/prácticas do mesmo curso e titulación, e que conte con permiso da Dirección do Centro.</p> <p>Cada proba constará dun conxunto de pequenos exercicios para os cales cada alumno/a proporá unha resposta, se é correcta conta como un acerto e se é errónea ou se deixa en branco non puntuá, cada proba valórase entre 0 e 10 puntos.</p> <p>A avaliación do conxunto de test é a media *aritmética das puntuacións obtidas, está comprendida entre 0 e 10</p> | 15            | B3 C10                        | D1<br>D2<br>D10<br>D16                            |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | <p>Realizarase un exame xeral con dúas seccións, unha correspondente aos contidos de teoría de circuitos e a outra correspondente aos de máquinas eléctricas, que poden incluír tanto cuestións teóricas como exercicios de aplicación.</p> <p>Cada sección avaliarase entre 0 e 10 puntos esixíndose un mínimo de 3 puntos en cada unha delas para poder aprobar a materia</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 70            | B3 C10                        | D1<br>D2<br>D6<br>D10<br>D14<br>D16               |
| Informes/memorias de prácticas               | <p>Valorarase positivamente a realización das prácticas e a resolución dun cuestionario referido á montaxe, resultados obtidos e interpretación dos mesmos.</p> <p>A realización de cada práctica e resolución do cuestionario valorarase entre 0 e 10 puntos</p> <p>A avaliación do conxunto de prácticas é a media *aritmética das puntuacións obtidas, está comprendida entre 0 e 10</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15            | B3 C10                        | D1<br>D2<br>D6<br>D10<br>D14<br>D16<br>D17<br>D19 |

### Other comments on the Evaluation

A nota numérica final obtense pola media ponderada dos ítems anteriores:

$$\text{Nota} = 0,15 \times \text{Pruebas curtas} + 0,15 \times \text{Prácticas} + 0,7 \times \text{Examen}$$

Si como resultado da aplicación da media ponderada anterior a nota final é superior a 4,5 puntos pero non se cumpre a condición de alcanzar un mínimo de 3 puntos en cada parte do final, a nota máxima será de 4,5 puntos

Tanto a realización dos test, como a asistencia ás prácticas e entrega dos cuestionarios das mesmas, forman parte do proceso de avaliación continua do alumno, valorándose cada unha destas actividades ata 1,5 puntos sobre 10 na cualificación final.

O profesorado desta materia considera xustificoado que o alumnado poida presentarse a un exame final tendo opcións de aspirar á máxima cualificación posible, xa que logo aqueles alumnos que desexen mellorar a cualificación correspondente á avaliación continua poderán presentarse a un exame adicional a continuación do exame xeral, no que se incluírán preguntas relativas aos contidos da docencia tanto de aula como de laboratorio, evaluable entre 0 e 10 puntos, e que poderá supoñer ata un 30% da cualificación final co mesmo reparto que se outorga na avaliación continua, nese exame pódese recuperar unha das partes ou ambas. En caso de realizalo a cualificación que seterá en conta para valorar as actividades de avaliación continua será a do exame adicional.

O alumno que desexe renunciar ás actividades correspondentes á avaliación continua dispón dun prazo para facelo, nese caso a cualificación máxima a que se pode aspirar co exame final é de 7 puntos sobre 10, con todo pode aumentar a súa cualificación realizando o exame adicional comentado no párrafo anterior.

Para a segunda oportunidade de Xuño - Xullo mantense a última cualificación na avaliación continua obtida durante o propio curso, é dicir, ou ben a obtida polas actividades regulares ou a do exame adicional si realizouse, sen prexuízo de que, do mesmo xeito que na primeira oportunidade de Decembro - Xaneiro, poida ser superada pola realización do exame adicional

que se propoña a ese efecto. A cualificación que se terá en conta para valorar as actividades de avaliación continua será a da última nota alcadaada.

A condición de Non Presentado se reserva en exclusiva ao alumnado do cal non consta ningunha cualificación durante o curso, é dicir, quenon realice ningunha proba curta nin práctica de laboratorio nin se presentouao exame xeral. O feito de non presentarse ao exame final non supón aconsideración de NP si xa se ten unha cualificación nas actividades de avaliación continua durante o curso, neste caso a nota final é a quecorresponde á avaliación continua.

Cada nova matrícula na asignatura supón unha posta a cerodas cualificacións nas actividades de avaliación continua obtida en cursosanteriores.

#### Compromiso ético

Espérase que o alumno presente un comportamento éticoadechado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plagio,utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo)considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar amateria. Nese caso a cualificación global no presente curso académico será desuspense (0,0)

#### Notas de interese sobre a materia

É moi recomendable que os alumnos teñan coñecementossuficientes do álgebra dos números complexos e haber cursado as asignaturas deFísica de primeiro curso.

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou benestar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en queestá situado esta materia.

---

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

V. M. Parra, A. Pérez, A. Pastor, J. Ortega, **TEORÍA DE CIRCUITOS**, 1985,  
Suarez Creo J. y Miranda Blanco B.N., **MÁQUINAS ELÉCTRICAS. FUNCIONAMIENTO EN RÉGIMEN PERMANENTE**, 4º Ed. 2006,  
C. Garrido, J. Cidrás, **EJERCICIOS RESUELTOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS. VOLUMEN 1 Y 2**,  
P. Sánchez Barrios y otros, **TEORÍA DE CIRCUITOS. Problemas y pruebas objetivas**,  
Müller-Schwarz, **FUNDAMENTOS DE LA ELECTROTECNIA**,  
Enrique Ras, **TEORÍA DE CIRCUITOS: FUNDAMENTOS**,  
**REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE BAJA TENSION.**,  
Jesús Fraile Mora, **Máquinas eléctricas**, 2015,  
Jesús Fraile Mora, **Problemas resueltos de máquinas eléctricas**, 2015,

Segundo se vaia avanzando no desenvolvemento da asignatura irase incorporando documentación escrita dos distintos temas na plataforma TEMA

---

#### **Recomendacións**

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

Tecnoloxía eléctrica/V12G340V01804  
Compoñentes eléctricos en vehículos/V12G340V01902  
Oficina técnica/V12G340V01307

---

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

Física: Física I/V12G340V01102  
Física: Física II/V12G340V01202  
Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G340V01103  
Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

---

#### **Other comments**

É moi recomendable que os alumnos teñan coñecementos suficientes da álgebra dos números complexos e cursar as materias de Física de primeiro curso.

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situado esta materia.

| IDENTIFYING DATA                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |      |            |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| Teoría de máquinas e mecanismos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |      |            |
| Subject                         | Teoría de máquinas e mecanismos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |      |            |
| Code                            | V12G340V01304                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |      |            |
| Study programme                 | Grao en Enxeñaría en Organización Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |      |            |
| Descriptors                     | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Choose    | Year | Quadmester |
|                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Mandatory | 2    | 1c         |
| Teaching language               | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |      |            |
| Department                      | Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |      |            |
| Coordinator                     | Fernández Vilán, Ángel Manuel<br>Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |      |            |
| Lecturers                       | Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar<br>Fernández Vilán, Ángel Manuel<br>Izquierdo Belmonte, Pablo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |      |            |
| E-mail                          | joaquincollazo@uvigo.es<br>avilan@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |      |            |
| Web                             | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |      |            |
| General description             | Esta materia proporcionará ao alumno coñecementos dos fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación no campo da enxeñaría Mecánica.<br>Achegaralle coñecementos sobre os conceptos máis importantes relacionados coa teoría máquinas e mecanismos. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises *cinemático e dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas e analítica, como mediante a utilización eficaz de software de simulación. Así mesmo servirá de introdución a aspectos sobre maquinaria que abordará en materias de cursos posteriores da Titulación. |           |      |            |

### Competencias

|      |                                                                                                                                                                                                                |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                                                                |
| B3   | CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.                              |
| B4   | CG 4. Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial. |
| C13  | CE13 Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.                                                                                                                                            |
| D2   | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                   |
| D3   | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.                                                                                                                                              |
| D6   | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.                                                                                                                                                             |
| D9   | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                                                      |
| D10  | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                                                         |
| D16  | CT16 Razoamento crítico.                                                                                                                                                                                       |
| D17  | CT17 Traballo en equipo.                                                                                                                                                                                       |

### Resultados de aprendizaxe

| Expected results from this subject                                                                                                                                                                           | Training and Learning Results |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|-----|
| □ Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica para resolver os problemas relacionados coa devandita materia no campo da Enxeñaría Industrial. | B3                            | C13 | D2  |
| □ Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquina e Mecanismos                                                                                                      | B4                            |     | D3  |
| □ Coñecer e aplicar as técnicas análises *cinemático e dinámico de sistemas mecánicos.                                                                                                                       |                               |     | D6  |
| □ Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos.                                                                                                                                          |                               |     | D9  |
|                                                                                                                                                                                                              |                               |     | D10 |
|                                                                                                                                                                                                              |                               |     | D16 |
|                                                                                                                                                                                                              |                               |     | D17 |

### Contidos

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                           |                                                                                                                                                                                                                                           |
| Introdución á Teoría de *maquinas e mecanismos. | Introdución.<br>Definición de máquina, mecanismo e cadea *cinemática.<br>Membros e pares *cinemáticos.<br>Clasificación.<br>*Esquemmatización, modelización e simboloxía.<br>Mobilidade.<br>Graos de liberdade.<br>Síntese de mecanismos. |

|                                    |                                                                                                             |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Análise xeométrica de mecanismos.  | Introdución.<br>Métodos de cálculo da posición.<br>Ecuacións de peche de circuito.                          |
| Análise *cinemático de mecanismos. | Fundamentos.<br>Métodos gráficos.<br>Métodos analíticos.<br>Métodos *matriciales.                           |
| Análise estática de mecanismos.    | Fundamentos.<br>Redución de forzas.<br>Método dos traballos/potencias virtuais.                             |
| Análise dinámica de mecanismos.    | Fundamentos.<br>Dinámica xeral de máquinas.<br>Traballo e potencia en máquinas.<br>Dinámica do equilibrado. |
| Mecanismos de *Leva.               | Fundamentos xerais.<br>*Levas Planas.<br>Síntese de *levas.                                                 |
| Mecanismos de transmisión.         | Fundamentos.<br>Mecanismo de engrenaxes.<br>Outros mecanismos.                                              |

### Planificación

|                                              | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|----------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión maxistral                             | 23          | 19.5                        | 42.5        |
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | 9.5         | 30                          | 39.5        |
| Prácticas de laboratorio                     | 18          | 47                          | 65          |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 3           | 0                           | 3           |

\*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                        | Clase maxistral na que expoñen os contidos teóricos.                          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Resolución de problemas utilizando os conceptos teóricos presentados en aula. |
| Prácticas de laboratorio                | Realización de tarefas prácticas en laboratorio docente ou aula informática   |

### Atención personalizada

| Methodologies                           | Description                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                        | Realizaranse *tutorías de grupo ou individuais en horario de *tutorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Realizaranse *tutorías de grupo ou individuais en horario de *tutorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos |
| Prácticas de laboratorio                | Realizaranse *tutorías de grupo ou individuais en horario de *tutorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos |

### Avaliación

|                                              | Description                                                                                                    | Qualification | Training and Learning Results |     |                                           |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|-----|-------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                     | Valorarase a asistencia e a participación do alumno nas prácticas de laboratorio e as memorias de práctica     | 20            | B3<br>B4                      | C13 | D2<br>D3<br>D6<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Exame final/parciais enfocados aos contidos correspondentes impartidos durante as clases de aula e laboratorio | 80            | B3<br>B4                      | C13 | D2<br>D3<br>D6<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17 |

### Other comments on the Evaluation

A materia aprobábase se se obtén unha cualificación\* igual ou maior que un 5 como nota final, da seguinte forma: A asistencia con aproveitamento ao Laboratorio/Aula informática, a cualificación das memorias entregadas en cada práctica e os traballos tutelados, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final, esta cualificación conservase na segunda convocatoria. Para poder ser avaliado neste apartado, a asistencia a prácticas é obrigatoria. Para os alumnos que o soliciten no prazo establecido (renuncia a avaliación continua), existirá un exame final de Laboratorio/Traballos tutelados en ambas as convocatorias cunha valoración máxima de 2 puntos. O exame final terá unha valoración máxima de 8 puntos da nota final.\* Empregarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (RD 1125/2003 de 5 de setembro, BOE de 18 de setembro). Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a \*cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as \*probos de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula do exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a \*cualificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

García Prada, J.C. Castejón, C., Rubio, H., **Problemas resueltos de Teoría de Máquinas y mecanismos**, THOMSON,  
Munir Khamashta, **Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos**, UPC,  
Munir Khamashta, **Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos**, UPC,  
Calero Pérez, R. y Carta González, J.A., **Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros**, McGraw-Hill,  
Cardona, S. y Clos D., **Teoría de Máquinas.**, UPC,  
Shigley, J.E.; Uicker J.J. Jr., **Teoría de Máquinas y Mecanismos**, McGraw-Hill,  
Hernández A, **Cinemática de mecanismos: Análisis y diseño**, SÍNTESIS,  
Lamadrid Martínez, A.; Corral Sáiz, A., **Cinemática y Dinámica de Máquinas**, E.T.S.I.I.T.,  
Mabie, Reinholtz, **Mecanismos y dinámica de maquinaria**, Limusa-wiley,  
Nieto, J., **Síntesis de Mecanismos**, AC,  
Erdman, A.G.; Sandor, G.N., **Diseño de Mecanismos Análisis y síntesis**, PRENTICE HALL,  
Simon A.; Bataller A; Guerra J.; Ortiz, A.; Cabrera, J.A., **Fundamentos de teoría de Máquinas**, BELLISCO,  
Kozhevnikov SN, **Mecanismos**, Gustavo Gili,

### Recomendacións

#### Subjects that continue the syllabus

Control e automatización industrial/V12G340V01702

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

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101  
Física: Física I/V12G380V01102  
Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103  
Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104  
Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

### Other comments

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias do primeiro curso.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

| IDENTIFYING DATA                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                               |            |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|------------|
| Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                               |            |
| Subject                                              | Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                               |            |
| Code                                                 | V12G340V01305                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                               |            |
| Study programme                                      | Grao en Enxeñaría en Organización Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |                               |            |
| Descriptors                                          | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Choose    | Year                          | Quadmester |
|                                                      | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Mandatory | 2                             | 1c         |
| Teaching language                                    | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                               |            |
| Department                                           | Deseño na enxeñaría                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                               |            |
| Coordinator                                          | Diéguez Quintas, José Luís                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                               |            |
| Lecturers                                            | Areal Alonso, Juan José<br>Diéguez Quintas, José Luís<br>Fernandez Ulloa, Antonio<br>Pérez García, José Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                               |            |
| E-mail                                               | jdieguez@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                               |            |
| Web                                                  | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                               |            |
| General description                                  | <p>Os obxectivos docentes de Fundamentos de Sistemas e Tecnoloxías de Fabricación, nos seus aspectos fundamentais e descritivos, céntranse no estudo e a aplicación de coñecementos científicos e técnicos relacionados cos procesos de fabricación de compoñentes e conxuntos cuxa finalidade funcional é mecánica, así como a avaliación da súa precisión *dimensional e a dos produtos a obter, cunha calidade determinada. Todo iso incluíndo desde as fases de preparación ata as de utilización dos instrumentos, as ferramentas, *utillaxes, equipos, máquinas ferramenta e sistemas necesarios para a súa realización, de acordo coas normas e especificacións establecidas, e aplicando criterios de optimización.</p> <p>Para alcanzar os obxectivos mencionados impartirase a seguinte temática docente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fundamentos de *metrología *dimensional. Medida de lonxitude, ángulos, formas e elementos de máquinas.</li><li>- Estudo, análise e avaliación das tolerancias *dimensionais. Cadea de tolerancias. Optimización das tolerancias. Sistemas de axustes e tolerancias.</li><li>- Procesos de conformado de materiais mediante arranque de material, operacións, *maquinas, equipos e *utillaxe</li><li>- Procesos de conformado mediante deformación plástica, operacións, *maquinas, equipos e *utillaxe</li><li>- Procesos de conformado por moldeo, operacións, *maquinas, equipos e *utillaxe</li><li>- Procesos de conformado non convencionais, operacións, *maquinas, equipos e *utillaxe.</li><li>- Conformado de *polímeros, e outros materiais non metálicos, operacións, *maquinas, equipos e *utillaxe</li><li>- Procesos de unión e ensamblaxe, operacións, *maquinas, equipos e *utillaxe</li><li>- Fundamentos da programación de *maquinas con *CNC, utilizadas na fabricación mecánica.</li></ul> |           |                               |            |
| Competencias                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                               |            |
| Code                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                               |            |
| B3                                                   | CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                               |            |
| C15                                                  | CE15 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |                               |            |
| D1                                                   | CT1 Análise e síntese.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                               |            |
| D2                                                   | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |                               |            |
| D3                                                   | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                               |            |
| D8                                                   | CT8 Toma de decisións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                               |            |
| D9                                                   | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |                               |            |
| D10                                                  | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                               |            |
| D16                                                  | CT16 Razoamento crítico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                               |            |
| D17                                                  | CT17 Traballo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                               |            |
| D20                                                  | CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                               |            |
| Resultados de aprendizaxe                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                               |            |
| Expected results from this subject                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           | Training and Learning Results |            |

|                                                                                                                |    |     |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-------------------------------------|
| Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación                                      |    | C15 | D2<br>D3<br>D9<br>D10<br>D16<br>D20 |
| Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación                                                     | B3 | C15 | D2<br>D10                           |
| Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación |    | C15 | D1<br>D2<br>D3<br>D8<br>D17         |
| Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas *CAD/*CAM                     | B3 | C15 | D2<br>D8<br>D9<br>D16<br>D17<br>D20 |

## Contidos

| Topic                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNIDADE DIDÁCTICA 1.<br>INTRODUCCIÓN ÁS TECNOLOXÍAS E SISTEMAS DE FABRICACIÓN. | Lección 1. Introducción: obxectivos e contidos.<br>Obxecto do ensino de Tecnoloxía Mecánica. Evolución histórica da fabricación e dos seus obxectivos. Clasificación dos procesos de fabricación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| UNIDADE DIDÁCTICA 2.<br>*METROTECNIA.                                          | <p>Lección 2. Fundamentos de *metrología *dimensional.<br/>Introdución. Definicións e conceptos. O Sistema Internacional de Unidades. Magnitudes físicas que abarca a *Metrología *Dimensional. Elementos que interveñen na medición. Constitución dos instrumentos de medida en *Metrología *Dimensional. Clasificación dos métodos de medida. Os patróns. A cadea de *trazabilidade. Cadea de *calibración: transmisión da incerteza. Relación entre tolerancia e incerteza. Expresión da incerteza de medida en *calibración (resumido)</p> <p>Lección 3. Instrumentos e métodos de medida.<br/>Introdución. Clasificación dos instrumentos de medida. Patróns.<br/>Instrumentos de verificación. Patróns auxiliares. Patróns *interferométricos. Principios de *interferometría. Instrumentos de medida directa. Métodos e instrumentos de medida indirecta</p> <p>Lección 4. Medición por coordenadas. Medición por imaxe. Calidade superficial.<br/>Máquinas de Medición por Coordenadas. (*MMC). Concepto. Principios das *M.*M.*C. Clasificación das máquinas. Principais compoñentes das *M.*M.*C. Proceso a seguir para o desenvolvemento dunha medida.<br/>Sistemas de medición por imaxe. Calidade Superficial: principios. Métodos de medida da rugosidade. Parámetros de rugosidade</p> |

### UNIDADE DIDÁCTICA 3.

#### PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL

Lección 5. Introducción ao conformado por arranque de material.

Movimentos no proceso de arranque de material. Ferramentas en o do proceso de arranque de material. Xeometría de ferramenta. Materiais de ferramenta. Mecanismo de formación da labra. Potencia e forzas de corte. Forzas de corte. Desgaste de ferramenta. Criterios de desgaste de ferramenta. Determinación da vida da ferramenta. Flúidos de corte.

Lección 6. \*Torneado.

Descrición e clasificación de operacións de \*torneado. Influencia da xeometría da ferramenta sobre o \*torneado. Condicións de corte, tolerancias e acabado superficial no \*torneado. Forza e potencia de corte no \*torneado. Clasificación e descrición dos \*tornos. Clasificación e normalización das ferramentas para o \*torneado. Accesorios e \*utillaxes de uso xeneralizado en operacións de \*torneado.

Lección 7. \*Fresado.

Descrición e clasificación das operacións de \*fresado. Influencia da xeometría e condicións de utilización da ferramenta sobre o \*fresado. Condicións de corte tolerancias e acabado superficial no \*fresado. Forza e potencia de corte no \*fresado. Clasificación e descrición das \*fresadoras. Clasificación e normalización das ferramentas para o \*fresado. Accesorios e \*utillaxe de uso xeneralizado en operacións de \*fresado.

Lección 8. Mecanizado de buracos e con movemento principal \*rectilíneo.

Descrición e clasificación das operacións de mecanizado de buracos. Influencia da xeometría da ferramenta no mecanizado de buracos. Condicións de corte, tolerancias e acabado superficial no mecanizado de buracos..- \*Taladradoras, \*punteadoras e \*mandrinadoras.- Características xerais dos procesos de mecanizado con movemento principal \*rectilíneo. Condicións de corte, tolerancias e acabado superficial en procesos deste tipo. Máquinas ferramenta con movemento principal \*rectilíneo. Ferramentas, accesorios e \*utillaxes.

Lección 9. Conformado con \*abrasivos.

Clasificación e descrición dos procesos de conformado con \*abrasivos. Análise, características e selección das condicións de rectificado. Constitución e características das moas. Clasificación e normalización de produtos \*abrasivos. Clasificación e características xerais das máquinas ferramenta para conformado con \*abrasivos. Desgaste da moa. Clasificación e descrición das \*rectificadoras. Accesorios e \*utillaxes de uso xeneralizado en procesos deste tipo.

Lección 10. Procesos de mecanizado non convencionais.

Características e clasificación dos procesos non convencionais de conformado por eliminación de material. Campo de aplicación.- \*Fresado químico.- Conformado \*electroquímico. Conformado por ultrasóns.- \*Oxicorte.- Conformado por feixe de electróns.- Conformado por arco de plasma. Conformado por raio láser. Conformado por chorro de auga.- \*Electroerosión: aplicacións; principio físico; parámetros principais e a súa influencia; deseño de eléctrodos.

### UNIDADE DIDÁCTICA 4.

#### AUTOMATIZACIÓN E XESTIÓN DOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.

Lección 11. Control Numérico de máquinas ferramenta.

Máquinas ferramenta para grandes series. Aspectos xerais, clasificación e características dos controis numéricos de máquinas ferramenta. Desprazamentos e \*accionamientos en máquinas ferramenta con control numérico. Sistemas de referencia de eixos e movementos das máquinas ferramenta. Características de máquinas ferramenta con control numérico. Avaliación de beneficios e custos de utilización de máquinas ferramenta con control numérico. Programación manual de máquinas \*hta. con Control Numérico. Programación automática de máquinas ferramenta con \*C.\*N.

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>UNIDADE DIDÁCTICA 5.<br/>PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIAIS EN ESTADO LÍQUIDO E *GRANULAR.</p> | <p>Lección 12. Aspectos xerais do conformado por *fundición de metais. Etapas no conformado por *fundición. Nomenclatura das principais partes do *molde. Materiais empregados no conformado por *fundición. Fluxo do fluído no sistema de alimentación. *Solidificación dos metais. Contracción dos metais. O *rechupe Procedemento de cálculo do sistema distribución de coada. Consideracións sobre deseño e defectos en pezas fundidas..</p> <p>Lección 13. Procesos de *fundición. Clasificación procesos de *fundición. Moldeo en area. Moldeo en casca. Moldeo en *yeso. Moldeo en cerámica. Moldeo ao CO2. Moldeo á cera perdida. Moldeo *Merplast. Moldeo en *molde permanente. *Fundición inxectada. Equipos e fornos</p> <p>Lección 14. Conformación materiais *granulares: *pulvimetalurgia. Características dos procesos *pulvimetalúrgicos.-. Pos metálicos: propiedades e aplicacións dos compoñentes do po metálico. Preparación, *compresión e *compactación do po. *Sinterización. Operacións de acabado.</p> <p>Lección 15. Tecnoloxía dos materiais plásticos e o seu procesamento. Propiedades industriais dos plásticos.- Métodos de procesar os plásticos: *Fundición, moldeo *rotacional, plásticos reforzados e *laminados, *extrusión, moldeo por inxección de aire, moldeo por inxección, moldeo por *compresión e por transferencia, *termoconformación, unión de materiais de plásticos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>UNIDADE DIDÁCTICA 6.<br/>PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.</p>                                  | <p>Lección 16. Tecnoloxía do proceso de soldadura. Clasificación dos procesos de soldadura.- Soldadura branda e forte; aliaxes e *fundentes.- Soldadura por fusión de gas.- Forma de producirse; equipos; preparación de pezas; automatización.- Soldadura por arco eléctrico.- Soldadura por resistencia eléctrica.- Tipos; maquinaria; automatización.- Cálculo de cordóns.- Fabricación de pezas *soldadas.</p> <p>Lección 17. Procesos de unión e montaxe sen soldadura. Unións fixas por remachado e *roblonado.- Unións por adhesivos.- Unións *desmontables por *pernos ou parafusos.- Unión con *chavetas.- Unións con pasadores.- Unións por eixos estirados ou *nervados.- Unións de pezas por guías.- Unións por fricción.- Outros procesos de unión.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>UNIDADE DIDÁCTICA 7.<br/>PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METAIS.</p>         | <p>Lección 18. Aspectos xerais do conformado por deformación plástica. Deformación plástica, estados *tensionais e *fluencia.- Curvas de esforzo-deformación.- Factores que afectan á *fluencia.- Constancia do Volume.- Inestabilidade. Criterios de *fluencia en función das tensións principais: *Tresca, Von Mises.- Diferentes procesos Industriais de deformación plástica.- Procesos en frío e en quente.-Clasificación segundo as condicións do proceso: conformación total, *unidimensional, *bidimensional e libre.</p> <p>Lección 19. Procesos de *laminación e forxa. Descrición e clasificación dos procesos de *laminación. Equipos utilizados nos procesos de *laminación. Materiais empregados e Aplicacións. Tolerancias e superficies.- Descrición e clasificación dos procesos de forxa (con *martinete, por recalcado, en frío, *estampación, etc.).- Equipos e máquinas utilizados nos procesos de forxa. Materiais empregados e produtos obtidos por forxa e *estampación.</p> <p>Lección 20. Procesos de *extrusión e estirado. Descrición e clasificación dos procesos de *extrusión. Equipos e *maquinas utilizados nos procesos de *extrusión. Consideracións sobre o deseño e uso de útiles de *extrusión. Materiais empregados e produtos obtidos por *extrusión.- Descrición e clasificación dos procesos de estirado. Equipos utilizados nos procesos de estirado. Materiais empregados nos procesos de estirado. Características dos produtos obtidos nos procesos de estirado.</p> <p>Lección 21. Procesos de conformado da chapa. Xeneralidades e clasificación dos procesos de conformado da chapa. Procesos rotativos para o conformado de chapa. Parámetros tecnolóxicos do *cizallado da chapa. Procesos de corte. Características construtivas de *utillaxe para deformación de chapa. Técnicas de montaxe e ensamblaxe de chapas.</p> |

Práctica 1.- Utilización dos aparellos convencionais de \*metrología. Medición de pezas utilizando pé de rei normal e de profundidades e \*micrómetro de exteriores e interiores. Emprego de reloxo \*comparador. Medicións directas con \*goniómetro. Comprobación de superficies planas. Uso de calibres pasa/non pasa, regras, escuadras e calas patrón. Medición e comprobación de roscas. Realización de medicións \*métricas e en unidades inglesas.

Práctica 2.-Medicións indirectas. Comprobación dun cono utilizando rodetes e un pé de rei, medición dunha cola de \*milano utilizando rodetes, medición dos ángulos dunha dobre cola de \*milano e medicións utilizando unha regra de seos.

Práctica 3.- Máquina de medición por coordenadas. A práctica consiste en establecer un sistema de coordenadas e comprobar certas medidas dunha peza, utilizando unha máquina de medir por coordenadas, así como verificar certas tolerancias forma e posición.

Práctica 4.- Fabricación con máquinas ferramentas convencionais. Fabricación dunha peza empregando o torno, a \*fresadora e o trade convencionais, definindo as operacións básicas e realizándoas sobre a máquina.

Práctica 5.- Selección de condicións de corte asistida por computador. Consiste na realización das follas de proceso de tres pezas utilizando programa de planificación de procesos asistida por computador.

Práctica 6, 7 e 8.- Iniciación ao control numérico aplicadas ao torno e á \*fresadora. Esta práctica consiste en realización un programa en \*CNC utilizando un simulador, coas ordes principais e máis sinxelas; realizando ao final diversas pezas tanto no torno como na \*fresadora da aula taller.

Práctica 9.- Soldadura. Coñecemento de diferentes equipos de soldadura eléctrica. \*Soldeo de diferentes materiais empregado as técnicas de eléctrodo revestido, \*TIG e \*MIG.

### Planificación

|                                                                 | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión maxistral                                                | 32.5        | 0                           | 32.5        |
| Prácticas de laboratorio                                        | 18          | 0                           | 18          |
| Probas de tipo test                                             | 0           | 2                           | 2           |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | 0           | 50                          | 50          |
| Outras                                                          | 0           | 47.5                        | 47.5        |

\*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         | As clases teóricas realizaranse combinando as explicacións de lousa co emprego de vídeos e presentacións de computador. A finalidade destas é complementar o contido dos apuntamentos, interpretando os conceptos nestes expostos mediante a mostra de exemplos e a realización de exercicios.                                            |
| Prácticas de laboratorio | As clases prácticas de laboratorio realizaranse en 9 sesións de 2 horas, salvo os alumnos do curso ponte que realizarán as prácticas nas 6 sesións que contempla o seu horario particular, en grupos de 20 alumnos máximo, e empregando os recursos dispoñibles de instrumentos e máquinas, combinándose coas simulacións por computador. |

### Atención personalizada

| Methodologies            | Description                                                    |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral         | Atenderase aos alumnos no horario de *tutorías que se publique |
| Prácticas de laboratorio | Atenderase aos alumnos no horario de *tutorías que se publique |
| Tests                    | Description                                                    |
| Probas de tipo test      | Atenderase aos alumnos no horario de *tutorías que se publique |

| Avaliación                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                               |                                            |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                 | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Qualification | Training and Learning Results |                                            |
| Probas de tipo test                             | <p>PROBA TIPO A</p> <p>O carácter desta proba é escrita e presencial, é obrigatoria para todos os alumnos, con ou sen avaliación continua.</p> <p>Estará composta esta proba por 20 preguntas tipo test sobre os contidos teóricos e prácticos.</p> <p>A valoración de probaa tipo test realizarase nunha escala de 6 puntos, o que representa o 60% da nota total, sendo necesario obter polo menos 2 puntos, para que xunto coas probas prácticas pódase obter polo menos 5 puntos e superar a materia A nota deste test obterase sumando 0,3 puntos por cada cuestión correctamente contestada e restaranse 0,1 puntos se a cuestión é resolta de forma incorrecta. As cuestións en branco non puntúan.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 60            | B3 C15                        | D1<br>D3<br>D8<br>D9<br>D10<br>D16         |
| Probas prácticas, tarefas reais e/ou simuladas. | <p>A asistencia a clases prácticas non é obrigatoria, pero será sempre materia de de execución de exame o nelas impartido.</p> <p>1.- ALUMNOS CUALIFICADOS MEDIANTE AVALIACIÓN CONTINUA:</p> <p>Todos os alumnos en principio deberán seguir o procedemento de avaliación continua, salvo aqueles que expresamente renunciaren no prazo e forma que marque a escola. O profesor valorará o 40% da cualificación final, ata 4 puntos, mediante a realización de tres exercicios, centrados en contidos prácticos, que se exporán ao longo do cuadrimestre, da seguinte maneira:</p> <p>PROBAS TIPO *B:</p> <p>Dous probas tipo test a realizar no horario de clase, consistentes en 5 preguntas sobre a materia impartida ata o momento, cada pregunta correcta valerá 0,3 puntos e as incorrectas restarán 0,1 puntos. As cuestións en branco non puntúan. Cada proba será por tanto o 15% da nota final.</p> <p>PROBA TIPO *C:</p> <p>Unha proba escrita ou traballo a propor polo profesor ao longo do cuadrimestre. Esta proba valorarase cun máximo de 1 punto, o 10% da nota final. Estas notas sumaranse á cualificación de probaa tipo test, para poder obter polo menos 5 puntos e superar a materia</p> <p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando a puntuación de próbalas tipos [A], [B] e [C].</p> <p>2.- ALUMNOS AOS QUE SE LLES HAIA CONCEDIDO A RENUNCIA Á AVALIACIÓN CONTINUA:</p> <p>O mesmo día que se realice probaa test obrigatoria, á súa finalización deberán realizar un segundo exame consistente en:</p> <p>PROBA TIPO D</p> <p>Resolución de varios problemas prácticos, cuxo valor será o 40% da nota final, ou sexa como máximo 4 puntos, sendo necesario obter un mínimo de 1 punto nesta segunda proba para que a cualificación pódase sumar á de probaa tipo test, e se iguala ou supera 5 puntos, aprobar a materia.</p> <p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando a puntuación de próbalas tipos [A] e [D].</p> | 40            | C15                           | D2<br>D8<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17<br>D20 |

#### Other comments on the Evaluation

Alumnos con avaliación continua, cualificación na convocatoria de 2º edición: As notas das probas prácticas de avaliación continua, correspondentes ao 40% da cualificación final, non se conservará dun curso para outro.

Esta segunda edición da convocatoria ordinaria cualificarase da seguinte maneira:

- A proba obrigatoria tipo [A] e [D].

- Consérvanse as cualificacións das dúas probas prácticas tipo **B** nesta 2ª oportunidade, pero poderase, se se desexa, mellorar esta cualificación, mediante a repetición destas probas tipo **B** ao finalizar probas tipo **A**.

- Manterase a puntuación alcanzada en probas tipo **C** por valor máximo de 1 punto, por tanto non se poderá mellorar esta nota.

Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando o tres anteriores probas. Alumnos sen avaliación continua, cualificación na convocatoria de 2ª edición: Os alumnos que non realicen avaliación continua, debido a que o centro lles aceptou a renuncia, sempre deberán realizar en todas as convocatorias probas tipo **A** (por valor de 6 puntos) e probas tipo **D** (por valor de 4 puntos), nos termos especificados nos anteriores apartados. Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando as dúas anteriores probas. Convocatoria extraordinaria: Esta proba será igual para todos os alumnos e consistirá nunha proba tipo **A** (por valor de 6 puntos) e proba tipo **D** (por valor de 4 puntos), nos termos especificados nos anteriores apartados. Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando as dúas anteriores probas. Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado, libre de fraude. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

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

Dieguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E., **Fundamentos de fabricación mecánica**,  
Alting, L., **Procesos para ingeniería de manufactura**,  
De Garmo; Black; Kohser, **Materiales y procesos de fabricación**,  
Kalpakjian, Serape, **Manufactura, ingeniería y tecnología**,  
Lasheras, J.M., **Tecnología mecánica y metrotecnia**,

---

---

#### **Recomendacións**

---

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

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G340V01301

---

---

#### **Other comments**

Profesores encargado:

Antonio Fernández Ulloa  
afulloa@uvigo.es

Requisitos: Para matricularse desta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso ao que está emprazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

| <b>IDENTIFYING DATA</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |      |            |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| <b>Mecánica de fluídos</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |      |            |
| Subject                    | Mecánica de fluídos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |      |            |
| Code                       | V12G340V01401                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |      |            |
| Study programme            | Grao en Enxeñaría en Organización Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |      |            |
| Descriptors                | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Choose    | Year | Quadmester |
|                            | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Mandatory | 2    | 1c         |
| Teaching language          | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |      |            |
| Department                 | Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |      |            |
| Coordinator                | Paz Penín, María Concepción<br>García Conde, Secundina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |      |            |
| Lecturers                  | García Conde, Secundina<br>Paz Penín, María Concepción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |      |            |
| E-mail                     | segarcia@uvigo.es<br>cpaz@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |      |            |
| Web                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |      |            |
| General description        | <p>Nesta guía docente preséntase información relativa á materia Mecánica de Fluídos de 2º curso do grao en Enxeñaría en Organización Industrial para o curso 2012-2013, no que se continúa de forma coordinada un achegamento ás directrices marcadas polo Espazo Europeo de Educación Superior.</p> <p>Neste documento recóllense as competencias xenéricas que se pretende que os alumnos adquiran neste curso, o calendario de actividades docentes previsto e a guía docente de materia.</p> <p>A Mecánica de Fluídos describe os fenómenos físicos relevantes do movemento dos fluídos, describindo as ecuacións xerais dos devanditos movementos. Este coñecemento proporciona os principios básicos necesarios para analizar calquera sistema no que o fluído sexa o medio de traballo.</p> <p>Estes principios son de aplicación en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Deseño de maquinaria hidráulica</li> <li>-Centrais térmicas e de fluídos de produción de enerxía convencionais e renovables.</li> <li>-*Lubricación</li> <li>-Sistemas de calefacción e ventilación, calor e frío.</li> <li>-Deseño de sistemas de tubaxes.</li> <li>-Medios de transporte:transmisión.</li> <li>- *Aerodinámica de estruturas e edificios.</li> </ul> |           |      |            |

### Competencias

|      |                                                                                                                                                                                                                |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                                                                |
| B4   | CG 4. Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial. |
| B5   | CG 5. Coñecemento para a realización de medicións, cálculos, valoracións, estudos, informes, plans de labores e outros traballos análogos.                                                                     |
| C8   | CE8 Coñecementos dos principios básicos da mecánica de fluídos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría. Cálculo de tubaxes, canais e sistemas de fluídos.                           |
| D2   | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                   |
| D9   | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                                                      |
| D10  | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                                                         |

### Resultados de aprendizaxe

| Expected results from this subject                                                                       | Training and Learning Results |    |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----|-----------------|
| Entender os principios básicos do movemento de fluídos.                                                  | B4<br>B5                      | C8 | D2<br>D9<br>D10 |
| Capacidade para calcular *tuberías e canles                                                              |                               | C8 | D2<br>D9<br>D10 |
| - Entender os principios do movemento dun fluído.                                                        |                               | C8 | D2<br>D9        |
| - aplicación da teoría do movemento de fluídos                                                           |                               | C8 | D2<br>D9        |
| - Capacidade para coñecer e dominar as ferramentas físico- matemáticas coas que se abordan os problemas. |                               |    | D9              |

## Contidos

### Topic

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INTRODUCCIÓN                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Conceptos fundamentais</li> <li>1.1.1 Tensión de *cortadura. Lei de Newton</li> <li>1.2 Continuo</li> <li>1.3 Viscosidade</li> <li>1.3.1 Fluídos *newtonianos e non *newtonianos</li> <li>1.4 Características dos fluxos</li> <li>1.4.1 Clases de fluxos</li> <li>1.4.1.1 Segundo condicións xeométricas</li> <li>1.4.1.2 Segundo condicións *cinemáticas</li> <li>1.4.1.3 Segundo condicións mecánicas de contorno</li> <li>1.4.1.4 Segundo a *compresibilidade</li> <li>1.5 Esforzos sobre un fluído</li> <li>1.5.1 Magnitudes *tensoriais e *vectoriais</li> <li>1.5.1.1 Forzas *volumétricas</li> <li>1.5.1.2 Forzas superficiais</li> <li>1.5.1.3 O *tensor de tensións.</li> <li>1.5.1.4 Concepto de presión. Presión nun punto</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. FUNDAMENTOS DO MOVEMENTO DE FLUÍDOS | <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 CAMPO DE VELOCIDADES</li> <li>2.1.1 Enfoque *Euleriano e enfoque *Lagrangiano</li> <li>2.1.2.*Tensor *gradiente de velocidade</li> <li>2.2 *LINEAS DE CORRENTE</li> <li>2.3 SISTEMAS E VOLUME DE CONTROL</li> <li>2.4 INTEGRAIS ESTENDIDAS A *VOLUMENES FLUÍDOS</li> <li>2.4.1 *Teorema do transporte de *Reynolds</li> <li>2.5 ECUACIÓN DE CONTINUIDADE</li> <li>2.5.1 Diversas expresións da ecuación de continuidade</li> <li>2.5.2 Función de corrente</li> <li>2.5.3 Fluxo *volumétrico ou caudal</li> <li>2.6 ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DA CANTIDADE DE MOVEMENTO</li> <li>2.6.1 Forma integral. Exemplos de aplicación</li> <li>2.6.2 Ecuación de conservación do momento *cinético</li> <li>2.6.3 Forma diferencial da E.*C.*C.M.</li> <li>2.6.4 Ecuación de *Euler</li> <li>2.6.5 Ecuación de *Bernouilli</li> <li>2.7 LEI DE *NAVIER-*POISSON</li> <li>2.7.1 Deformacións e esforzos nun fluído real</li> <li>2.7.1.1 Relacións entre eles</li> <li>2.7.1.2 Ecuación de *Navier-*Stokes</li> <li>2.8 ECUACIÓN DA ENERXÍA</li> <li>2.8.1 Forma integral</li> <li>2.8.2 Forma diferencial</li> <li>2.8.2.1 Ecuación da enerxía mecánica</li> <li>2.8.2.2 Ecuación da enerxía interna.</li> <li>2.8.3 Extensión do caso de traballos exteriores aplicados ao volume de control. Aplicación a máquinas hidráulicas</li> </ul> |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. *ANÁLISIS *DIMENSIONAL E SEMELLANZA<br>*FLUIDODINÁMICA       | 3.1*INTRODUCCIÓN<br><br>3.3 *TEOREMA *PI DE *BUCKINGHAM. APLICACIONES<br><br>3.4 GRUPOS ADIMENSIONALES DE IMPORTANCIA NA MECÁNICA DE FLUÍDOS<br>3.4.1. Significado físico dos números *dimensionales<br><br>3.5 SEMELLANZA<br>3.5.1 Semellanza parcial<br>3.5.2 Efecto de escala                                            |
| 4. MOVIMIENTO *LAMINAR CON VISCOSIDADE<br>DOMINANTE             | 4.1 INTRODUCCIÓN<br><br>4.2.MOVIMIENTO *LAMINAR PERMANENTE<br>4.2.1 Corrientes de *Hagen-*Poiseuille<br>4.2.2 En condutos de sección circular<br>4.2.3 Outras seccións<br><br>4.3 EFECTO DE LONGITUD *FINITA DO TUBO<br><br>4.4 PERDA DE CARGA<br>4.4.1Coeficiente de fricción<br><br>4.5 ESTABILIDADE DE CORRENTE *LAMINAR |
| 5. MOVIMIENTO *TURBULENTO                                       | 5.1 INTRODUCCIÓN<br><br>5.2 PERDA DE CARGA EN FLUXOS *TURBULENTO EN CONDUTOS<br>5.2.1 *Diagrama de *Nikuradse<br>5.2.2 *Diagrama de *Moody<br>5.2.3 Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxes                                                                                                                                |
| 6. MOVIMIENTOS DE *LÍQUIDOS EN CONDUTOS<br>DE *SECCIÓN VARIABLE | 6.1 INTRODUCCIÓN<br><br>6.2 PERDAS LOCALES<br>6.2.1 Perda á entrada dun tubo<br>6.2.2 Perda nun tubo a saída<br>6.2.3 Perda por contracción<br>6.2.4 Perda por ensanche<br>6.2.5 Perda en codos.                                                                                                                            |
| 7. SISTEMAS DE *TUBERÍAS                                        | 7.1 TUBAXES EN SERIE<br><br>7.2 TUBAXES EN PARALELO<br><br>7.3 PROBLEMA DO TRES *DEPOSITOS<br><br>7.4 REDES DE TUBAXES<br><br>7.5 TRANSITORIOS EN TUBAXES.<br>7.5.1 Tempo de baleirado dun recipiente<br>7.5.2 Establecemento do réxime permanente nunha tubaxe<br>7.5.3 Golpe de ariete                                    |
| 8. FLUXO PERMANENTE EN CANLES                                   | 8.1 INTRODUCCIÓN<br><br>8.2 MOVIMIENTO UNIFORME<br>8.2.1 Condutos pechados usados como canles<br><br>8.3 MOVIMIENTO NON UNIFORME<br>8.3.1 Resalto hidráulico<br>8.3.2 Transicións rápidas<br>8.3.3 Vertedoiro de parede grossa<br>8.3.4 Comporta<br>8.3.5 Sección de control                                                |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. EXPERIMENTACIÓN DE FLUXOS. MEDIDORES | 9. 1 MEDIDORES DE *PRESION<br>9.1.1 *Manómetro simple<br>9.1.2 *Manómetro *Bourdon.<br>9.1.3 *Transductor de presión<br><br>9.2 MEDIDORES DE VELOCIDADE<br>9.2.1 Tubo de *Pitot<br>9.2.2 Tubo de *Prandtl<br>9.2.3 *Anemómetro de rotación<br>9.2.4 *Anemómetro de fío quente<br>9.2.5 *Anemómetro *laser-*dopler<br><br>9.3 MEDIDORES DE FLUXO<br>9.3.1 Medidores de presión diferencial: *diafragma, *venturi, *tobera de fluxo, medidor abacelado<br>9.3.2 Outros tipos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                         | 1 PERDIDAS DE CARGA E MEDIDORES DE CAUDAL<br>Medida de caudal con *venturímetro.<br>Medida de caudal con placa de orificio<br>Coeficiente de fricción.<br>Perdas de carga en cóbados.<br>Perdas de carga en válvulas.<br><br>2 CHORRO LIBRE.<br>Tubo de *Pitot.<br>Distribución Radial de velocidades.<br>Turbulencia en fluxos non confinados<br>Gasto *Másico<br>Cantidade de Movemento<br><br>3 *TUNEL DE VENTO<br>Análise *dimensional e semellanza<br>Distribución de presións ao redor dun cilindro.<br>Cálculo do coeficiente de resistencia.<br>Distribución de presións ao redor dun perfil de á.<br>Cálculo do coeficiente de *sustentación.<br><br>4 GOLPE DE ARIETE<br>Golpes de presión nunha tubaxe<br>Modo operativo dunha cámara de equilibrio<br><br>5 EXPERIMENTO DE *REYNOLDS<br>Transición de réxime *laminar a *turbulento<br><br>6 MEDIDA DA VISCOSIDADE |
| Breve descrición de Contidos            | Estudo xeral do movemento de fluídos.<br>Análise *dimensional<br>Fluxo *viscoso en condutos.<br>Fluxo *turbulento.<br>Tubaxes en serie, tubaxes *ramificadas, tubaxes en paralelo, redes de tubaxes.<br>Fluxo permanente en canles.<br>Transitorios.<br>Medidores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Planificación                                             |             |                             |             |
|-----------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|                                                           | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
| Sesión maxistral                                          | 32.5        | 60.5                        | 93          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | 0           | 27                          | 27          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | 14          | 0                           | 14          |
| Prácticas de laboratorio                                  | 4           | 0                           | 4           |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento              | 3           | 0                           | 3           |
| Probas de resposta curta                                  | 3           | 3                           | 6           |
| Informes/memorias de prácticas                            | 0           | 3                           | 3           |

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

| <b>Metodoloxía docente</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | Description                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Sesión maxistral                                          | Explicanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como:<br>Sesión maxistral<br>Lecturas<br>Revisión bibliográfica<br>Resumen<br>Esquemas<br>Solución de problemas<br>Conferencias<br>Presentación oral             |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios. Inclúe actividades tales como:<br>Lecturas<br>Seminarios<br>Solución de problemas<br>Aprendizaxe *colaborativo<br>Estudo de casos prácticos                                                                |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | Aplicácese os conceptos desenvolvidos en cada tema na resolución dos exercicios                                                                                                                                                                                                          |
| Prácticas de laboratorio                                  | Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, realizaranse actividades de experimentación, aínda que tamén poderán realizarse:<br>Casos prácticos<br>Simulación<br>Solución de problemas<br>Aprendizaxe *colaborativo |

| <b>Atención personalizada</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                           | Description                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Sesión maxistral                        | As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de *Teledocencia antes do comezo do curso. Horario de *tutorías : Mércores: 16:00 a 19:00 *h *Secundina García Conde |
| Prácticas de laboratorio                | As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de *Teledocencia antes do comezo do curso. Horario de *tutorías : Mércores: 16:00 a 19:00 *h *Secundina García Conde |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de *Teledocencia antes do comezo do curso. Horario de *tutorías : Mércores: 16:00 a 19:00 *h *Secundina García Conde |

| <b>Avaliación</b>                            |                                                                                                                                                               |               |                               |                       |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|
|                                              | Description                                                                                                                                                   | Qualification | Training and Learning Results |                       |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas<br>cuestións prácticas<br>resolución de exercicios/problemas<br>tema a desenvolver                    | 80            | B4<br>B5                      | C8<br>D2<br>D9<br>D10 |
| Probas de resposta curta                     | Resolución de problemas e/ou exercicios e dous exames de preguntas curtas.                                                                                    | 10            |                               | C8<br>D2              |
| Informes/memorias de prácticas               | Memoria escrita das actividades realizadas nas *sessions de laboratorio, incluíndo resultados da experimentación( en caso necesario). E exercicios *autonomos | 10            | B4<br>B5                      | C8<br>D2<br>D9<br>D10 |

**Other comments on the Evaluation**

\*SECUNDINA GARCÍA CONDE Horario de \*tutorías: Mércores 16:00 a 19:00 horas Avaliación: As sesións prácticas sen asistencia serán puntuadas cun cero. Se a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 60% a nota correspondente será cero. A nota dos exames de preguntas curtas será, a media das notas das & \*nbspprobas.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

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

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

Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**,

Elena Martín Ortega, Concepción Paz Penín, **Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos**,

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

A. Liñán Martínez, M. Rodríguez Fernández, F.J. Higuera Antón, **Mecánica de fluidos**,

Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, **Mecánica de fluidos**, IX,

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

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

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

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

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

---

---

**Recomendacións**

---

**Subjects that continue the syllabus**

---

Control e automatización industrial/V12G340V01702

Programación avanzada para a enxeñaría/V12G340V01906

---

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

---

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

---

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

---

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

---

**Other comments**

---

Recoméndase ao alumno:

\*Seguimento continuo da materia

Asistencia a clase

Dedicación das horas de traballo persoal á materia

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

| IDENTIFYING DATA      |                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| Electronic Technology |                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| Subject               | Electronic Technology                                                                                                                                                                                                                                            |           |      |            |
| Code                  | V12G340V01402                                                                                                                                                                                                                                                    |           |      |            |
| Study programme       | (*)Grao en Enxeñaría en Organización Industrial                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| Descriptors           | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                     | Choose    | Year | Quadmester |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                | Mandatory | 2nd  | 2nd        |
| Teaching language     | Spanish<br>Galician                                                                                                                                                                                                                                              |           |      |            |
| Department            |                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| Coordinator           | Verdugo Mates, Rafael                                                                                                                                                                                                                                            |           |      |            |
| Lecturers             | Cao Paz, Ana María<br>López Sánchez, Óscar<br>Pastoriza Santos, Vicente<br>Pérez López, Serafín Alfonso<br>Verdugo Mates, Rafael                                                                                                                                 |           |      |            |
| E-mail                | rverdugo@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                |           |      |            |
| Web                   | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                            |           |      |            |
| General description   | The objective of this course is to provide the students with the theoretical and practical fundamental knowledge in electronics' five main areas: analog electronics, digital electronics, industrial sensors, power electronics and communications electronics. |           |      |            |
|                       | In case of any discrepancy between this translation of the guide and the Spanish version, the valid one is the Spanish version.                                                                                                                                  |           |      |            |

### Competencies

|      |                                                                                                                                                                          |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                          |
| B3   | CG 3. Knowledge in basic and technological subjects that will enable them to learn new methods and theories, and equip them with versatility to adapt to new situations. |
| C11  | CE11 Knowledge of the fundamentals of electronics.                                                                                                                       |
| D2   | CT2 Problems resolution.                                                                                                                                                 |
| D9   | CT9 Apply knowledge.                                                                                                                                                     |
| D10  | CT10 Self learning and work.                                                                                                                                             |
| D17  | CT17 Working as a team.                                                                                                                                                  |

### Learning outcomes

| Expected results from this subject                                   | Training and Learning Results |     |                        |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|------------------------|
| Know the operation of the electronic devices.                        | B3                            | C11 | D2<br>D9<br>D10<br>D17 |
| Know the electronic systems of conditioning and acquisition of data. |                               | C11 | D10                    |
| Identify the different types of industrial sensors.                  |                               |     | D10                    |
| Know the digital electronic systems basic.                           |                               | C11 | D2<br>D9<br>D17        |
| Know the structure of systems based in microprocessors               | B3                            |     | D10                    |
| Know the structure of the electronic converters of power.            |                               | C11 | D2                     |
| Know the electronic circuits for the communication of information.   | B3                            |     | D10                    |

### Contents

|                                          |                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                    |                                                                                                                                                     |
| Introduction                             | - Control and supervision of industrial systems by means of electronics<br>- Some representative cases                                              |
| Electronic devices, circuits and systems | - Electronics components and devices<br>- Active and passive electronic devices<br>- Analog and digital electronic circuits<br>- Electronic systems |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diodes and rectification    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- The diode</li> <li>- Operation modes and characteristics</li> <li>- Diodes types</li> <li>- Operation Models</li> <li>- Analysis of circuits with diodes</li> <li>- Rectifier circuits</li> <li>- Filtering for rectifier circuits</li> <li>- Thyristors</li> </ul>                                     |
| Transistors                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- The Bipolar Junction Transistor (BJT.) Operation principles and characteristic curves</li> <li>- Work zones</li> <li>- Quiescent point design</li> <li>- The transistor operating as a switch</li> <li>- The transistor operating as an amplifier</li> <li>- Field Effect Transistors (FET).</li> </ul> |
| Amplification               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplification concept</li> <li>- Feedback concept</li> <li>- The Operational Amplifier (OA)</li> <li>- Basic circuits with OA</li> <li>- The Instrumentation Amplifier</li> </ul>                                                                                                                       |
| Digital Electronics I       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Numbering Systems</li> <li>- Boolean Algebra</li> <li>- Combinatorial logic functions. Analysis, synthesis and reduction</li> </ul>                                                                                                                                                                     |
| Digital Electronics II      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flip-flops</li> <li>- Sequential logic circuits</li> <li>- Programmable Systems</li> <li>- Microprocessors</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |
| Electronic Sensors          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensors</li> <li>- Types of sensors as function of the measuring magnitude</li> <li>- Some sensors of special interest in industry applications</li> <li>- Electrical model of some common sensors</li> <li>- Study of some examples of coupling sensors and CAD system</li> </ul>                      |
| Analog - Digital Converters | <ul style="list-style-type: none"> <li>- The Analog and Digital Signals.</li> <li>- The Analog to Digital Converter (ADC)</li> <li>- Sampling, quantification and digitization</li> <li>- More important ADC characteristics: number of bits, sampling speed, conversion range and cost</li> </ul>                                               |
| Industrial Communications   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to Industrial Communications</li> <li>- Industrial data buses.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                  |
| Power Electronics           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuits for Power Conversion</li> <li>- Rectifiers</li> <li>- Lineal and Switched Power Sources</li> </ul>                                                                                                                                                                                             |

## Planning

|                                               | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|-----------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Master Session                                | 25          | 0                           | 25          |
| Troubleshooting and / or exercises            | 8           | 0                           | 8           |
| Previous studies / activities                 | 0           | 49                          | 49          |
| Autonomous troubleshooting and / or exercises | 0           | 46                          | 46          |
| Laboratory practises                          | 18          | 0                           | 18          |
| Other                                         | 1           | 0                           | 1           |
| Other                                         | 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                     | These sessions will be held in the rooms and dates fixed by the direction of the school. They will consist in an oral explanation by the professor of the most important parts of the course, all related with the materials that the student had to work previously. This is intended to favor the active participation of the students, that will have occasion to rise doubts and questions during the sessions. Active participation is desired during all the sessions. |
| Troubleshooting and / or exercises | During these sessions, in the classroom, interleaved with the lectures, the professor will proceed to solve examples and/or exercises that properly illustrate the problems to solve. As long as the number of participants in the classroom allows, active participation will be promoted.                                                                                                                                                                                  |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Previous studies / activities                 | <p>Previous preparation of the theoretical sessions:<br/>Prior to the start of the theoretical sessions, the students will have available a series of materials that have to prepare, as the sessions will rely on them.</p> <p>Previous preparation of the laboratory sessions:<br/>It is mandatory that the students make all the assigned previous tasks prior to access the laboratory. These tasks are intended to greatly improve the laboratory knowledge acquisition. The achieved report will be taken into account when the laboratory session is to be evaluated.</p>                                                                                                                                                                                                                                         |
| Autonomous troubleshooting and / or exercises | <p>Self study and review of the theoretical sessions for knowledge consolidation:<br/>The student must study, in a systematic time schedule, after each lecture session, in order to dissipate any doubts. Any doubts or unsolved questions will have to be exposed to the professor as soon as possible in order to enhance the feedback of the learning process.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Laboratory practises                          | <p>Laboratory sessions will be held in the time schedule established by the school's head teacher. Students will work in groups of two students each. The sessions will be supervised by a professor, who will control the assistance and will also evaluate the harnessing of it. During the laboratory sessions the students will make activities of the following kinds:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Assembling electronics circuits</li> <li>- Use of electronic instrumentation</li> <li>- Measure of physical variables on circuits</li> <li>- Do calculations related to the circuit and/or the measurements</li> <li>- Collect data and represent it (diagrams, charts, tables)</li> </ul> <p>At the end of each laboratory session each group will deliver the corresponding score sheets.</p> |

### Personalized attention

| Methodologies        | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laboratory practises | <p>Tutoring Sessions: During the established schedule of each professor, students will be able to speak freely about course issues with the professor. Also they will receive orientation and academic support, if needed. Email: The students also will be able to request orientation and support by means of email to the professors of the course. This way of attention is advisable for indications and short doubts of punctual type. Frequently Asked Questions: Based in the usual queries of the tutoring sessions and the emails, the professors will be able to elaborate a list of frequently asked questions with his corresponding answers, advices and indications. This list will be available to the students in the FAITIC platform.</p> |

### Assessment

|                      | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Qualification | Training and Learning Results |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|
| Laboratory practises | <p>Assessment of the laboratory sessions:</p> <p>The laboratory sessions will be evaluated in a continuous way, on each session. The applied criteria are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A minimum attendance of 80%</li> <li>- Punctuality</li> <li>- Previous task preparation of the sessions</li> <li>- Make the most of the session</li> </ul> <p>The practical sessions will be held in groups of two students. The documents of the practices will be available prior to the sessions. The students will fill report, that will be delivered when the session ends. This report serves to justify both the attendance and how they have done the work asked for.</p> | 20            | C11 D9 D10 D17                |
| Other                | <p>Evaluation of Blocks of Topics: This part is intended to emphasize the self learning process and provide feedback to the students. Its main aim is to provide honest and objective information about the learning process. These individual exams will be held by electronics means, if possible. It can consist on a wide set of test questions, short answers and analytical numerical problems.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 20            | B3 C11 D2 D9 D10              |
| Other                | <p>Individual Exam: It will consist on an individual written exam near the end of the semester, in the dates established by the head teachers. The exam will be a combination of any of the following types of exercises:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Test Questions</li> <li>- Short Answer Questions</li> <li>- Analysis Problems</li> <li>- Practical Cases</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 60            | B3 C11 D2 D9 D10              |

### Other comments on the Evaluation

## Evaluation:

All the students will be evaluated of continuous way by means of the following procedure:

Along the semester the students will realise several partial proofs and will obtain a note by each proof. The note of partial (NP) will obtain of the average of the notes of the proofs.

Also the long of the semester the students will do practices of laboratory and will obtain a note by each practice. The sessions without assistance will be marked with a zero. The note of laboratory (NL) will obtain of the average of the notes of the practices, with the following exceptions:

- a) If the assistance to the sessions of practices is inferior to 80% the total note of the same (NL) will be zero.
- b) If the average of the notes obtained in the partial proofs (\*NP) is inferior to 3,33, the note of laboratory (NL) will be zero.

Also along the semester partial exams will be made. Each partial exam will have a grade. The grade of these exams (NP) is the average of the grades in each one.

The qualification of continuous evaluation (CC) procedure will be calculated with this formula:

$$CC = 0,8 \times NP + 0,2 \times NL$$

The students can opt to that qualification CC becomes the qualification in records (CA), without need to take any additional exam, as long as they fulfil all the following requirements:

- a) The average grade of the partial exams (NP) must be great or equal than 6,25 points.
- b) The grade obtained in all the partial exams must be at least 3,75 points.
- c) Obtain a laboratory grade (NL) great or equal to 7 points.

A final exam (EF) will be held in scheduled dates in June and July.

The grades in records (CA) for those students that do not want to or can not opt to the note of continuous qualification method will be obtained with arrangement to the following formula:

$$CA = 0,2 \times NP + 0,2 \times NL + 0,6 \times EF$$

For the present academic year, grades NL and NP obtained in the previous two academic courses are still valid with the following exceptions:

- Those students that want to use the previous NL grade with less than 7 points can not apply for the continuous evaluation procedure, and must pass the final exam (EF)
- Those student that want to use the previous NP grade can not apply for the continuous evaluation procedure, and must pass the final exam (EF)

Those students granted with an exemption from the school direction not to take part on the continuous evaluation process, will be evaluated at the same day and time established by the school direction board, in the following way:

- A two part test

1- A written exam identical to the final examination, with a weight of 70% on the final grade and lasting a maximum of two hours.

2- A specific laboratory test, with a weight of 30% on the final grade and lasting a maximum of two hours. This take will take place immediately after the written exam in the laboratories of the same school.

To pass the course, in any of the previous cases, it is necessary to achieve a final grade equal or higher than 5 points.

## Recommendations:

It is very important that the students keep updated the profile in the FAITIC platform. All communications related with this course will be made through this platform. All individual communications will be made through the email listed in this platform.

The students can solve doubts related with the laboratory previous activities in the personal attention hours (tutoring time), or by any other contact procedure available in FAITIC.

The students must meet the deadlines for all the activities.

All the achieved results must be justified, in any of the exams or activities. None of the achieved results will be taken for good if no explanation is given about the method used to find them. The selected method for solving a problem is considered when grading the solution.

When writing the solutions and answers in reports and tests, avoid spelling mistakes and unreadable symbols.

Exams lacking some of the sheets will not be graded.

Use of cell phones, notes or books is forbidden during exams.

---

### Sources of information

Malvino, Albert; Bates, David J., **Principios de Electrónica**, 7ª,

Boylestad, R. L.; Nashelsky, L., **TEORIA DE CIRCUITOS Y DISPOSITIVOS ELECTRONICOS**, 10ª,

Rashid, M.H., **CIRCUITOS MICROELECTRONICOS: ANALISIS Y DISEÑO**, 2ª,

Malik N. R., **Electronic Circuits. Analysis, simulation, and design**,

Wait, J.; Huelmsan, L.; Korn, G., **INTRODUCCION AL AMPLIFICADOR OPERACIONAL**, 2ª,

Pleite Guerra, J.; Vergaz Benito, R.; Ruíz de Marcos; J. M., **Electrónica analógica para ingenieros.**,

Lago Ferreira, A.; Nogueiras Meléndez, A. A., **Dispositivos y Circuitos Electrónicos Analógicos: Aplicación práctica en laboratorio**,

---

---

### Recommendations

---

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

Automation and Control Fundamentals/V12G380V01403

---

---

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

Physics: Physics I/V12G380V01102

Physics: Physics II/V12G380V01202

Mathematics: Algebra and Statistics/V12G380V01103

Mathematics: Calculus I/V12G380V01104

Mathematics: Calculus II and Differential Equations/V12G380V01204

Fundamentals of Electrical Engineering/V12G380V01303

---

| IDENTIFYING DATA          |                                                                                                                                                                                                                                       |           |      |            |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| Fundamentos de automática |                                                                                                                                                                                                                                       |           |      |            |
| Subject                   | Fundamentos de automática                                                                                                                                                                                                             |           |      |            |
| Code                      | V12G340V01403                                                                                                                                                                                                                         |           |      |            |
| Study programme           | Grao en Enxeñaría en Organización Industrial                                                                                                                                                                                          |           |      |            |
| Descriptors               | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                          | Choose    | Year | Quadmester |
|                           | 6                                                                                                                                                                                                                                     | Mandatory | 2    | 2c         |
| Teaching language         | Castelán                                                                                                                                                                                                                              |           |      |            |
| Department                | Enxeñaría de sistemas e automática                                                                                                                                                                                                    |           |      |            |
| Coordinator               | Espada Seoane, Angel Manuel<br>Garrido Campos, Julio                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| Lecturers                 | Espada Seoane, Angel Manuel<br>Garrido Campos, Julio<br>Rodríguez Diéguez, Amador                                                                                                                                                     |           |      |            |
| E-mail                    | jgarri@uvigo.es<br>aespada@uvigo.es                                                                                                                                                                                                   |           |      |            |
| Web                       | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                 |           |      |            |
| General description       | Nesta materia preséntanse os conceptos básicos dos sistemas de automatización industrial e dos métodos de control, considerando como elementos centrais dos mesmos o autómatas programable e o regulador industrial, respectivamente. |           |      |            |

### Competencias

|      |                                                                                                                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                                   |
| B3   | CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións. |
| C12  | CE12 Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.                                                                                                      |
| D2   | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                      |
| D3   | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.                                                                                                                 |
| D6   | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.                                                                                                                                |
| D9   | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                         |
| D16  | CT16 Razoamento crítico.                                                                                                                                                          |
| D17  | CT17 Traballo en equipo.                                                                                                                                                          |
| D20  | CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.                                                                                                             |

### Resultados de aprendizaxe

| Expected results from this subject                                                                                                                                                                                             | Training and Learning Results |     |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|------------------------------|
| Adquirir unha visión global e realista do alcance actual dos sistemas de automatización industrial.                                                                                                                            | B3                            | C12 | D17<br>D20                   |
| Coñecer cales son os elementos constitutivos dun sistema de automatización industrial, como funcionan, e como se dimensionan.                                                                                                  | B3                            | C12 | D2<br>D6<br>D20              |
| Coñecemento aplicado sobre os autómatas programables, a seu programación e a súa aplicación á automatización de sistemas industriais.                                                                                          | B3                            | C12 | D2<br>D6<br>D9<br>D16<br>D17 |
| Coñecementos xerais sobre o control continuo de sistemas dinámicos, das principais ferramentas de simulación de sistemas continuos e dos principais dispositivos de control de procesos con maior interese a nivel industrial. | B3                            | C12 | D3<br>D6<br>D17<br>D20       |
| Conceptos xerais das técnicas de axuste de reguladores industriais.                                                                                                                                                            | B3                            | C12 | D2<br>D9<br>D16              |

### Contidos

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

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Introducción a automatización industrial.                                                    | 1.1 Introducción a automatización de tarefas.<br>1.2 Tipos de mando.<br>1.3 O autómatas programable industrial.<br>1.4 Diagrama de bloques. Elementos do autómatas programable.<br>1.5 Ciclo de funcionamento do autómatas. Tempo de ciclo.<br>1.6 Modos de operación.                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2. Introducción a programación de autómatas.                                                    | 2.1 Sistema binario, octal, hexadecimal, BCD. Números reais.<br>2.2 Direccionamento e acceso a periferia.<br>2.3 Instruccións, variables e operandos.<br>2.4 Formas de representación dun programa.<br>2.5 Tipos de módulos de programa.<br>2.6 Programación lineal e estruturada.                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3. Programacion de autómatas con entradas/saídas.                                               | 3.1 Variables binarias. Entradas, saídas e memoria.<br>3.2 Combinacións binarias.<br>3.3 Operacións de asignación.<br>3.4 Creación dun programa sinxelo.<br>3.5 Temporizadores e contadores.<br>3.6 Operacións aritméticas.<br>3.7 Exemplos.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4. Modelado de sistemas para a programación de autómatas.                                       | 4.1 Principios básicos. Técnicas de modelado.<br>4.2 Modelado mediante Redes de Petri.<br>4.2.1 Definición de etapas e transicións. Reglas de evolución.<br>4.2.2 Elección condicional entre varias alternativas.<br>4.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrency. Recurso compartido.<br>4.3 Implantación de Redes de Petri.<br>4.3.1 Implantación directa.<br>4.3.2 Implantación normalizada (Grafcet).<br>4.4 Exemplos.                                                                                             |
| 5. Conceptos básicos de regulación automática. Representación e modelado de sistemas continuos. | 5.1 Sistemas de regulación en bucle aberto e bucle pechado.<br>5.2 Bucle típico de regulación. Nomenclatura e definicións.<br>5.3 Sistemas físicos e modelos matemáticos.<br>5.3.1 Sistemas mecánicos.<br>5.3.2 Sistemas eléctricos.<br>5.3.3 Outros.<br>5.4 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Exemplos. Diagramas de bloques                                                                                                                                             |
| 6. Análisis de sistemas dinámicos.                                                              | 6.1 Estabilidade.<br>6.2 Resposta transitoria. Modos transitorios.<br>6.2.1 Sistemas de primeiro orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos<br>6.2.2 Sistemas de segundo orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos<br>6.2.3 Efecto da adición de polos e ceros.<br>6.3 Reducción de sistemas de orde superior.<br>6.4 Resposta no réxime permanente.<br>6.4.1 Erros no réxime permanente.<br>6.4.2 Sinais de entrada e tipo dun sistema.<br>6.4.3 Constantes de error. |
| 7. Reguladores e axuste de parámetros.                                                          | 7.1 Accións básicas de control. Efectos proporcional, integral e derivativo.<br>7.2 Regulador PID.<br>7.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais.<br>7.3.1 Fórmulas de sintonía en lazo aberto: Ziegler-Nichols e outros.<br>7.3.2 Fórmulas de sintonía en lazo pechado: Ziegler-Nichols e outros.                                                                                                                                                                                                |
| P1. Introducción a STEP7.                                                                       | Introducción o programa STEP7, que permite crear e modificar programas para os autómatas Siemens da serie S7-300 e S7-400.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| P2. Programación en STEP7.                                                                      | Modelado dun exemplo de automatización sinxelo e implantación en STEP7 utilizando operacións binarias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| P3. Implantación de RdP en STEP7.                                                               | Modelado con RdP dun exemplo de automatización sinxelo e introducción a implantación da mesma en STEP7.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| P4. Modelado con RdP e implantación en STEP7.                                                   | Modelado con RdP dun exemplo de automatización de mediana complexidade e implantación da mesma en STEP7.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| P5. Modelado con GRAFCET e implantación con S7-Graph.                                           | Modelado normalizado dunha RdP e implantación de sistemas de automatización con S7-Graph.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| P6. Introducción a MATLAB para sistemas de control.                                             | Introducción ás instruccións específicas de sistemas de control do programa MATLAB.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| P7. Análisis de sistemas de control con MATLAB.                                                 | Aplicación do programa MATLAB como ferramenta de análisis de sistemas de control.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                  |                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P8. Axuste dun bucle de control. | Determinación dos parámetros dun regulador PID polos métodos estudados.                                                                                    |
| P9. Introducción a SIMULINK.     | Introducción ao programa SIMULINK, extensión do MATLAB para a simulación de sistemas dinámicos. Modelado e simulación de sistemas de control con SIMULINK. |

### Planificación

|                                              | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|----------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Prácticas de laboratorio                     | 18          | 30                          | 48          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | 0           | 15                          | 15          |
| Sesión maxistral                             | 32.5        | 32.5                        | 65          |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 3           | 19                          | 22          |

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

### Metodoloxía docente

|                                         | Description                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                | Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da asignatura. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.          |
| Sesión maxistral                        | Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.                                                                                                    |

### Atención personalizada

| Methodologies                                | Description                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                             | Para un aproveitamento eficaz da adicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado). |
| Prácticas de laboratorio                     | Para un aproveitamento eficaz da adicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado). |
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | Para un aproveitamento eficaz da adicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado). |
| Tests                                        | Description                                                                                                                                                                                                                                          |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Para un aproveitamento eficaz da adicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado). |

### Avaliación

| Avaliación                                   | Description                                                                                                                                                                                                                                        | Qualification | Training and Learning Results |     |                                     |  |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|-----|-------------------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio                     | Avaliarase cada práctica de laboratorio entre 0 e 10 puntos, en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma e da preparación previa e a actitude do alumnado. Cada práctica poderá ter distinta ponderación na nota total. | 20            | B3                            | C12 | D3<br>D6<br>D9<br>D16<br>D17<br>D20 |  |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Exame final dos contidos da materia, que poderá incluír problemas e exercicios, con unha puntuación entre 0 e 10 puntos.                                                                                                                           | 80            | B3                            | C12 | D2<br>D3<br>D16                     |  |

### Other comments on the Evaluation

- Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumnado nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuatrimestre, sendo a asistencia as mesmas de carácter obrigatorio. No caso de non superala, realizarase un exame de practicas na segunda convocatoria.
- A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente a Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias. Poderanse esixir requisitos previos á realización de cada práctica no laboratorio, de xeito que limiten a maxima cualificación a obter.
- Deberanse superar ambas as probas (escrita e prácticas) para aprobar a materia, obténdose a nota total segundo a

porcentaxe indicada máis arriba. No caso de non superar as dúas ou algunha das probas, poderase aplicar un escalado ás notas parciais de xeito que a nota total non supere o 4.5.

- No exame final poderase establecer unha puntuación mínima nun conxunto de cuestións para superalo mesmo.
- Na segunda convocatoria do mesmo curso o alumnado deberase examinar das probas (escrita e/ou prácticas) non superadas na primeira convocatoria, cos mesmos criterios daquela.
- Segundo a Normativa de Avaliación Continua, os alumnos suxeitos a Avaliación Continua que se presenten a algunha actividade avaliable recolleita na Guía Docente da asignatura serán considerados como "presentados".
- Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

-Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

---

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

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

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

R. C. DORF, R. H. BISHOP, "Sistemas de control moderno", 2005,

---

Complementaria:

- "Autómatas Programables. Fundamento. Manejo. Instalación y Práctica", PORRAS, A., MONTERO, A.P., Ed. McGraw-Hill, 1990.
- "Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables", J. Pedro Romera, J. Antonio Lorite, Sebastián Montoro. Ed. Paraninfo
- **Guía usuario Step7** SIEMENS
- **Diagrama de funciones (FUP) para S7-300 y S7-400** SIEMENS
- **SIMATIC S7-GRAPH para S7-300/400** SIEMENS
- "Control de sistemas continuos. Problemas resueltos", Barrientos, Ed. Mcgraw-Hill.
- "Ingeniería de control moderna", Ogata, K., Ed. Prentice-hall.
- "Retroalimentación y sistemas de control", DISTEFANO, J.J., STUBBERUD, A.R., WILLIAMS, I.J., Ed. McGraw-Hill.

---

#### **Recomendacións**

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

Control e automatización industrial/V12G340V01702

---

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

Tecnoloxía electrónica/V12G340V01402

---

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

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G340V01203

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G340V01204

Fundamentos de electrotecnia/V12G340V01303

---

#### **Other comments**

- Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.
-

| IDENTIFYING DATA         |                                                                                                                                                                                                                                           |           |      |            |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| Resistencia de materiais |                                                                                                                                                                                                                                           |           |      |            |
| Subject                  | Resistencia de materiais                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| Code                     | V12G340V01404                                                                                                                                                                                                                             |           |      |            |
| Study programme          | Grao en Enxeñaría en Organización Industrial                                                                                                                                                                                              |           |      |            |
| Descriptors              | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                              | Choose    | Year | Quadmester |
|                          | 6                                                                                                                                                                                                                                         | Mandatory | 2    | 2c         |
| Teaching language        |                                                                                                                                                                                                                                           |           |      |            |
| Department               | Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| Coordinator              | Caamaño Martínez, José Carlos                                                                                                                                                                                                             |           |      |            |
| Lecturers                | Baamante Vázquez, Modesto Manuel Antonio<br>Caamaño Martínez, José Carlos<br>Lorenzo Mateo, Jaime Alberto                                                                                                                                 |           |      |            |
| E-mail                   | jccaam@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                           |           |      |            |
| Web                      | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                     |           |      |            |
| General description      | Nesta materia estúdase o comportamento dos sólidos deformables, analizando as relacións entre solicitacións, tensións e deformacións. Estúdanse os principios básicos da Resistencia de Materiais, especialmente en elementos tipo barra. |           |      |            |

| Competencias |                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code         |                                                                                                                                                                                                                |
| B3           | CG 3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.                              |
| B4           | CG 4. Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial. |
| C14          | CE14 Coñecemento e utilización dos principios da resistencia de materiais.                                                                                                                                     |
| D1           | CT1 Análise e síntese.                                                                                                                                                                                         |
| D2           | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                   |
| D9           | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                                                      |
| D10          | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                                                         |
| D16          | CT16 Razoamento crítico.                                                                                                                                                                                       |
| D17          | CT17 Traballo en equipo.                                                                                                                                                                                       |

| Resultados de aprendizaxe                                                                                       |                               |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|-----|
| Expected results from this subject                                                                              | Training and Learning Results |     |     |
| Coñecer as diferencias entre sólido ríxido e sólido elástico.                                                   | B3                            | C14 | D1  |
| Coñecer os estados de tensión e deformación nun sólido deformable e a relación entre eles.                      | B4                            |     | D2  |
| Aplicar o coñecemento adquirido á determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido deformable. |                               |     | D9  |
| Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais.                                             |                               |     | D10 |
| Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensións que orixinan.                              |                               |     | D16 |
| Aplicar os coñecementos adquiridos á determinación de solicitacións.                                            |                               |     | D17 |
| Aplicar os coñecementos adquiridos sobre tensións ó cálculo das mesmas en elementos barra.                      |                               |     |     |
| Coñecer os fundamentos das deformacións de elementos barra.                                                     |                               |     |     |
| Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionamento de elementos barra.                                       |                               |     |     |

| Contidos                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1. Reforzo de conceptos de estática necesarios para o estudo da Resistencia de materiais | 1.1. Vector. Produto escalar e produto vectorial<br>1.2. Tipos de ligaduras.<br>1.3. Momento dunha forza<br>1.4. Equilibrio estático. Ecuacións.<br>1.5. Elementos sometidos a 2 ou 3 forzas<br>1.6. Forzas distribuídas e centroides<br>1.7. Redución dun sistema de forzas a un sistema forza-par<br>1.8. Entramados e máquinas. Celosías.<br>1.9. Momentos e produtos de inercia<br>1.10. Cables |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Tracción-compresión      | 2.1. Esfuerzo normal nun prisma mecánico.<br>2.2. Equilibrio de tensións.<br>2.3. Diagrama tensión-deformación unitaria. Lei de Hooke.<br>2.4. Deformacións por tracción.<br>2.5. Principios de rixidez relativa e superposición.<br>2.6. Problemas estáticamente determinados.<br>2.7. Problemas hiperestáticos.<br>2.8. Tracción ou compresión uniaxial producida por variacións térmicas ou defectos de montaxe                                                                                                                      |
| 3. Flexión                  | 3.1. Vigas: definición e clases. Forzas aplicadas a vigas.<br>3.2. Esfuerzo cortante e momento flector.<br>3.3. Relacións entre esforzo cortante, momento flector e carga.<br>3.4. Diagramas de esforzos cortantes e momentos flectores.<br>3.5. Tipos de flexión. Hipótesis e limitacións.<br>3.6. Tensións normais. Ley de Navier.<br>3.7. Tensións en flexión desviada.<br>3.8. Concepto de módulo resistente. Seccións óptimas.<br>3.9. Análise de deformacións: xiros e frechas. Relación momento-curvatura. Ecuación da elástica. |
| 4. Fundamentos de pandeo    | 4.1. Definición<br>4.2. Carga crítica. Formulación de Euler<br>4.3. Límites de aplicación da formulación de Euler.<br>4.4. Aplicacións prácticas da metodoloxía de cálculo a pandeo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5. Fundamentos de cortadura | 5.1. Definición<br>5.2. Tipos de unións atornilladas e remachadas<br>5.3. Cálculo de unións a cortadura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6. Introducción á torsión   | 6.1. Definición.<br>6.2. Intorducción á teoría de torsión en prismas de sección circular.<br>6.3. Diagramas de momentos torsores.<br>6.4. Análisis tensional e de deformacións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### Planificación

|                                                           | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|-----------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión maxistral                                          | 32.5        | 49                          | 81.5        |
| Prácticas de laboratorio                                  | 16          | 13                          | 29          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | 1           | 17.5                        | 18.5        |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | 1           | 17                          | 18          |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento              | 3           | 0                           | 3           |

\*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 dos contidos da materia, con apoio de pizarra e canón de vídeo.                                                                                     |
| Prácticas de laboratorio                                  | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia de estudo. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | Resolución de problemas e exercicios                                                                                                                           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | Resolución autónoma polo alumno de boletíns de problemas, a entregar ó seu profesor de prácticas.                                                              |

### Atención personalizada

| Methodologies                                             | Description |
|-----------------------------------------------------------|-------------|
| Prácticas de laboratorio                                  |             |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma |             |
| Sesión maxistral                                          |             |

### Avaliación

| Description                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Qualification Training and Learning Results |          |                                            |  |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------|--------------------------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio                                  | A) A asistencia e participación activa en tódalas prácticas realizadas, así como a entrega de toda a documentación solicitada das mesmas, puntuarase co valor indicado, sempre e cando se acade unha nota mínima de 4'5 puntos sobre 10, entre o exame e os boletíns de problemas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2.5                                         | B3<br>B4 | C14<br>D1<br>D2<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17 |  |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | C) Probas escritas de avaliación do traballo individual realizado polo alumno nos apartados A e *B anteriores. Será condición imprescindible a asistencia polo menos do 90% das prácticas e a entrega en tempo e forma de todos os boletíns do cuadrimestre para poder optar a cualificación neste apartado *C. A nota obtida nos apartados A e *B anteriores afectará proporcionalmente á cualificación do apartado *C. O apartado *C, puntuarase cun valor máximo do 10% da nota total, a condición de que se alcance como mínimo o 45% da cualificación posible no exame final. (Ver apartado seguinte: 'Outros comentarios')                                                                                                                     | 10                                          | B3<br>B4 | C14<br>D1<br>D2<br>D9<br>D10<br>D16        |  |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | B) (Boletíns de problemas)<br>Ó longo do curso presentaranse na plataforma FAITIC/TEMA unha serie de boletíns de enunciados de problemas a resolver individualmente de forma autónoma por cada alumno. Na referida plataforma indicárase a data tope de entrega dos boletíns e o resto da normativa sobre elaboración e entrega dos mesmos. Os boletíns deberán ser entregados ó seu profesor en tempo e forma para que sean contabilizados a efectos de puntuación. Calquera defecto de forma (fora de prazo, ausencia de nome, ...) invalidará o boletín para a súa calificación.<br>A entrega en tempo e forma da totalidade dos boletíns puntuarase co valor indicado, sempre e cando se acade unha nota mínima no exame de 4'0 puntos sobre 10. | 2.5                                         | B3<br>B4 | C14<br>D1<br>D2<br>D9<br>D10<br>D16        |  |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento              | Exame escrito nas datas establecidas polo centro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 85                                          | B3<br>B4 | C14<br>D1<br>D2<br>D9<br>D10<br>D16        |  |

### Other comments on the Evaluation

Valoración sobre o 100% do exame escrito para alumnos con renuncia a avaliación continua concedida oficialmente.

#### Avaliación

\*continua composta polos apartados A, \*B e \*C. A nota de avaliación continua (\*NEC) sobre 10 puntos, obterase coa expresión seguinte:

$*NEC = (0'25 \cdot A) + (0'25 \cdot B) + (*C) \cdot A \cdot B$  ; onde A,\*B: 0-1 e \*Cmáx= 1 punto sobre 10 (10% da nota)

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

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

Manuel Vázquez, **Resistencia de materiales**,  
Hibbeler, R., **Mecánica de materiales**,

### Bibliografía complementaria

- Ortiz Berrocal, L. "Resistencia de materiales". Ed. McGraw-Hill
- González Taboada, J.A. "Tensiones y deformaciones en materiales elásticos". 2ª ed. Ed. Autor. 1996
- González Taboada, J.A. "Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos". Ed. Autor. 2008

---

**Recomendacións**

---

**Other comments**

---

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

---

| IDENTIFYING DATA                        |                                                        |           |      |            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| Fundamentos de organización de empresas |                                                        |           |      |            |
| Subject                                 | Fundamentos de organización de empresas                |           |      |            |
| Code                                    | V12G340V01405                                          |           |      |            |
| Study programme                         | Grao en Enxeñaría en Organización Industrial           |           |      |            |
| Descriptors                             | ECTS Credits                                           | Choose    | Year | Quadmester |
|                                         | 6                                                      | Mandatory | 2    | 2c         |
| Teaching language                       | Castelán                                               |           |      |            |
| Department                              | Organización de empresas e márketing                   |           |      |            |
| Coordinator                             | Pardo Froján, Juan Enrique                             |           |      |            |
| Lecturers                               | Mandado Vazquez, Alfonso<br>Pardo Froján, Juan Enrique |           |      |            |
| E-mail                                  | jpardo@uvigo.es                                        |           |      |            |
| Web                                     |                                                        |           |      |            |
| General description                     |                                                        |           |      |            |

| Competencias |                                                                                                                                |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code         |                                                                                                                                |
| B8           | CG 8. Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.                                                             |
| B9           | CG 9. Organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións de proxectos e equipos humanos. |
| C15          | CE15 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.                                                             |
| C17          | CE17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.                                                                       |
| D1           | CT1 Análise e síntese.                                                                                                         |
| D2           | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                   |
| D7           | CT7 Capacidade para organizar e planificar.                                                                                    |
| D8           | CT8 Toma de decisións.                                                                                                         |
| D9           | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                                                      |
| D18          | CT18 Traballo nun contexto internacional.                                                                                      |

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                 |                               |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|-----|
| Expected results from this subject                                                                                        | Training and Learning Results |     |     |
| □ Coñecer a base sobre a que se apoian as actividades relacionadas coa Organización e a Xestión da Produción.             | B8                            | C15 | D1  |
| □ Coñecer o alcance das distintas actividades relacionadas coa produción.                                                 | B9                            | C17 | D2  |
| □ Adquirir unha visión de conxunto para a execución das actividades relacionadas coa organización e xestión da produción. |                               |     | D7  |
|                                                                                                                           |                               |     | D8  |
|                                                                                                                           |                               |     | D9  |
|                                                                                                                           |                               |     | D18 |

| Contidos                                                   |                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                                      |                                                                                                                                                                                                                  |
| PARTE *I. CONTORNA ACTUAL E SISTEMAS PRODUTIVOS            | 1.CONTORNA ACTUAL DA EMPRESA.OS SISTEMAS PRODUTIVOS E A MEDIDA DA PRODUTIVIDADE.CONCEPTO DE XESTIÓN DE PRODUCCIÓN. FUNCÍONS                                                                                      |
| PARTE *II. PREVISIÓN DA DEMANDA                            | 2. INTRODUCCIÓN. COMPOÑENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DA DEMANDA: CUANTITATIVOS E CUALITATIVOS                                                                                                                      |
| PARTE *III. XESTIÓN DE INVENTARIOS E XESTIÓN DE PRODUCCIÓN | 3.CONCEPTOS BÁSICOS DE CONTROL E XESTIÓN DE INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS. 4.XESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS                                                                                       |
| PARTE *IV. XESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIAIS   | 5.PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MESTRE DE PRODUCCIÓN 6.PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIAIS (*MRP) 7.PLANIFICACIÓN DA CAPACIDADE. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN. CRITERIOS E REGLAS BÁSICAS |

## PRÁCTICAS

1. PREVISIÓN DA DEMANDA
2. CONTROL DE INVENTARIOS E CLASIFICACIÓN ABC
3. XESTIÓN DE INVENTARIOS \*II
4. PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN \*I
5. PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN \*II
6. PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIAIS
7. PLANIFICACIÓN DA CAPACIDADE
8. PROGRAMACIÓN DA PRODUCCIÓN
9. PROBA GLOBAL

### Planificación

|                                                                 | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión maxistral                                                | 32.5        | 64.5                        | 97          |
| Prácticas en aulas de informática                               | 18          | 18                          | 36          |
| Probas de tipo test                                             | 6           | 6                           | 12          |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | 2           | 3                           | 5           |

\*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 dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices do traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                     |
| Prácticas en aulas de informática | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento adecuado. |

### Atención personalizada

| Methodologies                     | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                  | Actividade desenvolvida de forma individual ou en pequeno grupo, que ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a *tutorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |
| Prácticas en aulas de informática | Actividade desenvolvida de forma individual ou en pequeno grupo, que ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a *tutorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). |

### Avaliación

|                                                                 | Description                                                                                                                                                                                               | Qualification | Training and Learning Results |            |                                   |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|------------|-----------------------------------|
| Probas de tipo test                                             | 2 Teórico-Prácticas: Probas de avaliación continua que se realizarán ao longo do curso, nas clases de teoría, distribuídas de forma uniforme e programadas para que non interfiran no resto das materias. | 60            | B8<br>B9                      | C15<br>C17 | D1<br>D2<br>D7<br>D8<br>D9<br>D18 |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | 1 Exercicios: Proba de avaliación continua que se realizará nas clases de prácticas.                                                                                                                      | 40            | B8<br>B9                      | C15<br>C17 | D1<br>D2<br>D7<br>D8<br>D9<br>D18 |

### Other comments on the Evaluation

Compromiso ético Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerárase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste

caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as \*probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

---

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía básica**

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

1. Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013): *Administración de Operaciones. Procesos y cadena de suministro*. Pearson

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

---

## **Recomendacións**

### **Other comments**

Para matricularse nesta materia é necesario ter superadas ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---