



(\*)Escola de Enxeñaría Industrial

## Degree in Mechanical Engineering

### Subjects

#### Year 3rd

| Code          | Name                                                     | Quadmester | Total Cr. |
|---------------|----------------------------------------------------------|------------|-----------|
| V12G380V01304 | Machine Design I                                         | 2nd        | 6         |
| V12G380V01501 | Thermal Engineering I                                    | 1st        | 9         |
| V12G380V01502 | Elasticity & Additional Topics in Mechanics of Materials | 1st        | 9         |
| V12G380V01504 | Materials Engineering                                    | 1st        | 6         |
| V12G380V01505 | Fluid Machines                                           | 1st        | 6         |
| V12G380V01601 | Basics of operations management                          | 2nd        | 6         |
| V12G380V01602 | Graphic Engineering                                      | 2nd        | 6         |
| V12G380V01603 | Theory of Structures and Industrial Constructions        | 2nd        | 6         |
| V12G380V01604 | Manufacturing Engineering and Dimensional Quality        | 2nd        | 6         |

| IDENTIFYING DATA     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |      |            |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| Deseño de máquinas I |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |      |            |
| Subject              | Deseño de máquinas I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |      |            |
| Code                 | V12G380V01304                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |      |            |
| Study programme      | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |      |            |
| Descriptors          | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Choose    | Year | Quadmester |
|                      | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Mandatory | 3    | 2c         |
| Teaching language    | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |      |            |
| Department           | Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| Coordinator          | López Lago, Marcos<br>Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| Lecturers            | Casarejos Ruiz, Enrique<br>Cereijo Fernández, Santiago<br>Collazo Rodríguez, Benjamín Alejandro<br>Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar<br>Crespo Vázquez, José Luís<br>Izquierdo Belmonte, Pablo<br>López Lago, Marcos                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |      |            |
| E-mail               | mllago@uvigo.es<br>joaquincollazo@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |      |            |
| Web                  | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |      |            |
| General description  | Esta materia permitirá ao alumno aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas e coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica.<br>Achegaralle coñecementos, sobre os conceptos máis importantes relacionados co Deseño de Máquinas. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises para Deseño de Máquinas, tanto analíticas como mediante a utilización eficaz de software de simulación. |           |      |            |

| Competencias |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code         |                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B3           | CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.                                                                          |
| B4           | CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade de Mecánica. |
| B5           | CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.                                                                                         |
| B6           | CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                                                                                          |
| B9           | CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.                                                                                                                                              |
| B10          | CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.                                                                                                                                                                                 |
| B11          | CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.                                                                                                               |
| C13          | CE13 Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.                                                                                                                                                                                      |
| C20          | CE20 Coñecementos e capacidades para o cálculo, deseño e ensaio de máquinas.                                                                                                                                                                             |
| D2           | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                             |
| D3           | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.                                                                                                                                                                                        |
| 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 |     |     |
| Aplicar os fundamentos básicos da *Toría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas | B3                            | C13 | D2  |
|                                                                                         | B4                            | C20 | D3  |
|                                                                                         | B5                            |     | D9  |
|                                                                                         | B6                            |     | D10 |
|                                                                                         | B9                            |     | D16 |
|                                                                                         | B10                           |     | D17 |
|                                                                                         | B11                           |     | D20 |

Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| B3  | C13 | D2  |
| B4  | C20 | D3  |
| B5  |     | D9  |
| B6  |     | D10 |
| B9  |     | D16 |
| B10 |     | D17 |
| B11 |     | D20 |

## Contidos

### Topic

|                       |                                                                                                                                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Deseño mecánico       | 1. Deseño fronte a *solicitaciones estáticas<br>2. Deseño fronte a *solicitaciones dinámicas                                   |
| Transmisións          | 3. *Introdución aos sistemas de transmisión<br>4. Engrenaxes (*cilíndricos, *cónicos, parafusos sen-fin)<br>5. Eixos e Árbores |
| Elementos de Máquinas | 6. *Embragues e Freos<br>7. Unións *roscadas e parafusos de potencia<br>8. *Cojinetes de *deslizamiento e rodaxe               |

## Planificación

|                                         | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|-----------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 9           | 30                          | 39          |
| Prácticas de laboratorio                | 18          | 47                          | 65          |
| Sesión maxistral                        | 23          | 19.5                        | 42.5        |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2.5         | 0                           | 2.5         |
| Probas de resposta curta                | 1           | 0                           | 1           |

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

## Metodoloxía docente

|                                         | Description                                                                   |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 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.  |
| Sesión maxistral                        | Clase maxistral na que se expoñen os contidos teóricos.                       |

## Atención personalizada

| Methodologies            | Description |
|--------------------------|-------------|
| Prácticas de laboratorio |             |

## Avaliación

|                                         | Description                                                                                                                                                          | Qualification | Training and Learning Results            |            |                                            |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|------------|--------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                | Valorarase a asistencia e a participación do alumno nas prácticas de laboratorio, as memorias das prácticas de laboratorio e os traballos realizados a partir delas. | 20            | B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B9<br>B10<br>B11 | C13<br>C20 | D2<br>D3<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17<br>D20 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Avaliarase en exame final/parciais enfocados aos problemas correspondentes aos coñecementos impartidos durante as clases de aula e laboratorio.                      | 60            | B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B9<br>B10<br>B11 | C13<br>C20 | D2<br>D3<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17<br>D20 |

|                          |                                                                                                                                                |    |                                          |            |                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------|------------|--------------------------------------------|
| Probas de resposta curta | Avaliarase en exame final/parciais enfocados aos contidos correspondentes aos coñecementos impartidos durante as clases de aula e laboratorio. | 20 | B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B9<br>B10<br>B11 | C13<br>C20 | D2<br>D3<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17<br>D20 |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------|------------|--------------------------------------------|

### Other comments on the Evaluation

A materia aprobarase 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 desenvolvidos, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final, esta cualificación conservarase na segunda convocatoria.

Para os alumnos que soliciten e obteñan de maneira oficial o dereito a perda de avaliación continua, existirá un exame final de laboratorio, previa solicitude ao profesor da materia, cunha valoración máxima de 2 puntos.

O exame final consistirá na resolución de problemas e preguntas de resposta curta, sendo a repartición de 60% e 20% da nota final simplemente orientativo, dependendo de cada convocatoria. O exame terá unha valoración máxima de 8 puntos da nota final.

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).

\*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 \*setiembre).

### Bibliografía. Fontes de información

Norton, R., **Diseño de Máquinas. Un Enfoque Integrado**, Mc Graw Hill,  
Budynas, R.G., **Diseño en ingeniería mecánica de Shigley**, McGraw-Hill,  
Mott, Robert L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson,  
Lombard, M, **Solidworks 2013 Bible**, Wiley,  
Hamrock, Bernard J, et al., **Elementos de Máquinas**, Mc Graw Hill,  
Avilés, R., **Métodos de cálculo de fatiga para ingeniería. Metales.**, Paraninfo,

### Recomendacións

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

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G360V01301  
Resistencia de materiais/V12G360V01404  
Teoría de máquinas e mecanismos/V12G360V01303

#### Other comments

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    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |      |            |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| Enxeñaría térmica I |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |      |            |
| Subject             | Enxeñaría térmica I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |      |            |
| Code                | V12G380V01501                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Choose    | Year | Quadmester |
|                     | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Mandatory | 3    | 1c         |
| Teaching language   | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |      |            |
| Department          | Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |      |            |
| Coordinator         | Pazo Prieto, José Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |      |            |
| Lecturers           | Cerdeira Pérez, Fernando<br>Egido Manso, Jose Maria<br>López Arana, Alba<br>Pazo Prieto, José Antonio<br>Pequeño Aboy, Horacio<br>Vidal López, Antonio José                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |      |            |
| E-mail              | jpazo@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |      |            |
| Web                 | http://faitic.uvigo.es/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |      |            |
| General description | Nesta materia preténdese que o alumno adquira os coñecementos esenciais que lle permitan comprender o funcionamento das máquinas térmicas e os procesos que teñen lugar no seu interior, así como que coñeza os tipos de máquinas e instalacións máis importantes e os seus compoñentes. O seu coñecemento resulta básico para a análise do funcionamento, deseño e construción das máquinas térmicas e dos equipos térmicos asociados ás mesmas, e en xeral as aplicacións industriais da enxeñaría térmica. |           |      |            |

### Competencias

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B1   | CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, na especialidade de Mecánica, que teñan por obxecto, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización. |
| C21  | CE21 Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| D1   | CT1 Análise e síntese.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| D2   | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| D6   | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| D8   | CT8 Toma de decisións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 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 o manexo do diagrama psicrométrico e os procesos con aire húmido. | B1                            | C21 | D1<br>D2<br>D10                            |
| Comprender os principios básicos da combustión.                              | B1                            | C21 | D1<br>D2<br>D6<br>D10<br>D16<br>D17<br>D19 |
| Comprender os ciclos de produción de traballo.                               |                               | C21 | D1<br>D2<br>D6<br>D10<br>D14<br>D16        |

|                                                                   |    |     |                                                         |
|-------------------------------------------------------------------|----|-----|---------------------------------------------------------|
| Capacidade para avaliar de forma básica calquera proceso térmico. | B1 | C21 | D1<br>D2<br>D6<br>D8<br>D10<br>D14<br>D16<br>D17<br>D19 |
| Adquirir coñecementos básicos sobre as máquinas térmicas.         | B1 | C21 | D1<br>D2<br>D8<br>D10<br>D17<br>D19                     |

## Contidos

|                                                                        |                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                                                  |                                                                                                                                               |
| Instalacións de potencia con ciclo de vapor.                           | Introdución.<br>Principais compoñentes.<br>Ciclo Rankine.<br>Balance térmico.                                                                 |
| Instalacións de potencia con ciclos de gas.                            | Introdución.<br>Principais compoñentes.<br>Ciclo Brayton.<br>Balance térmico.                                                                 |
| Instalacións de ciclo combinado de gas-vapor.                          | Definición.<br>Rendemento térmico.                                                                                                            |
| Bombeo de calor.                                                       | Definicións.<br>Ciclo de carnot inverso.<br>Ciclo de compresión mecánica.<br>Bomba de calor.<br>Refrixeración por absorción.                  |
| Estudo do aire húmido.                                                 | Introdución.<br>Variables psicrométricas.<br>Diagramas psicométricos.<br>Torres de refrixeración.                                             |
| Combustibles empregados en motores e instalacións térmicas.            | Clasificación.<br>Propiedades.                                                                                                                |
| Fundamentos da combustión.                                             | Introdución.<br>Tipos de combustión.                                                                                                          |
| Cámaras de combustión e quemadores.                                    | Definicións.<br>Tipos                                                                                                                         |
| Compresores.                                                           | Conceptos previos.<br>Compresores alternativos.<br>Compresores rotativos.                                                                     |
| Procesos de derrame.                                                   | Toberas e difusores.                                                                                                                          |
| Máquinas e motores térmicos.                                           | Xeneralidades.                                                                                                                                |
| Elementos auxiliares dos motores de combustión interna.                | Elementos auxiliares dos motores de combustión interna.                                                                                       |
| Procesos nos motores de aceso provocado e nos de aceso por compresión. | Procesos nos motores de aceso provocado e nos de aceso por compresión.                                                                        |
| Intercambiadores de calor                                              | Introdución.<br>Clasificación<br>Balance térmico. Distribución de temperatura<br>Análise de intercambiadores<br>- Método DTLM<br>- Método NTU |

## Planificación

|                                         | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|-----------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión maxistral                        | 30          | 45                          | 75          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 30          | 45                          | 75          |
| Prácticas en aulas de informática       | 4           | 4                           | 8           |
| Prácticas de laboratorio                | 10          | 10                          | 20          |
| Traballos tutelados                     | 0           | 15                          | 15          |

|                                                           |   |    |    |
|-----------------------------------------------------------|---|----|----|
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | 0 | 25 | 25 |
| Outras                                                    | 3 | 0  | 3  |
| Informes/memorias de prácticas                            | 0 | 4  | 4  |

\*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.                                                                                                                                                                                                                                 |
| 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.                                                                                                                        |
| Prácticas en aulas de informática                         | Simulación de procesos relacionados co contido da materia utilizando software específico.                                                                                                                                                                                                                   |
| Prácticas de laboratorio                                  | Experimentación de procesos reais en laboratorio que complementan os contidos da materia.                                                                                                                                                                                                                   |
| Traballos tutelados                                       | Actividade encamiñada a desenvolver exercicios ou proxectos baixo as directrices e supervisión do profesor. Pode estar vinculado o seu desenvolvemento con actividades autónomas do estudante. Actividade en grupo ou individual. O traballo desenvolvido pode finalmente ser exposto publicamente na aula. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará fose da aula.                                                                                                                                                                                                       |

### Atención personalizada

| Methodologies                                             | Description                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | Os alumnos poderán resolver as dúbidas que atopen nos distintos boletines de problemas no horario de titorías fixado polos profesores da materia. |

### Avaliación

|                                | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Qualification | Training and Learning Results                                  |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------|
| Outras                         | Exame escrito consistente na resolución de problemas e/ou de preguntas relativas á teoría e/ou das prácticas de laboratorio. Permitirá alcanzar a nota máxima (10 pts).                                                                                                                                                    | 90            | C21<br>D1<br>D2<br>D8<br>D10                                   |
| Informes/memorias de prácticas | Traballos individuais e/ou de grupo consistentes na resolución de problemas e/ou exercicios prácticos relacionados cos contidos desenvolvidos. Así mesmo valorarase o aproveitamento das sesións de prácticas de Laboratorio levadas a cabo. A realización destas tarefas permitirá alcanzar ata un máximo do 10% da nota. | 10            | C21<br>D1<br>D2<br>D6<br>D8<br>D10<br>D14<br>D16<br>D17<br>D19 |

### Other comments on the Evaluation

Aqueles alumnos que realicen as tarefas que encarga o profesor ao longo do curso poderán chegar ao exame final cunha renda de puntos compensable adquiridos por avaliación continua. Os puntos alcanzados terán validez nas dúas convocatorias de exame do curso. O exame final poderá ser diferenciado para os alumnos que seguiron a avaliación continua ao longo do curso respecto daqueles que non a seguiron. En ambos os dous casos a nota máxima do curso será de dez puntos.

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).

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**

---

Agüera Soriano, José, **Termodinámica lógica y motores térmicos**, Ciencia 3, D.L.,

Çengel Y.A.; Boles M.A., **Termodinámica**, McGraw-Hill-Interamericana,

Moran M.J.; Shapiro H.N., **Fundamentos de termodinámica técnica**, Editorial reverté, S.A.,

Múñoz Domínguez, M.; Rovira de Antonio, A.J., **Ingeniería Térmica**, UNED,

Potter M.C.; Somerton C.W., **Termodinámica para ingenieros**, McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L.,

Çengel Y.A.; Ghajar, A.J., **Transferencia de calor y masa**, McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L.,

Incropera, Frank P., **Fundamentos de transferencia de calor**, Prentice Hall,

---

---

**Recomendacións**

---

---

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

---

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Química: Química/V12G380V01205

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

---

---

**Other comments**

---

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.

---

| <b>IDENTIFYING DATA</b>                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |           |      |            |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| <b>Elasticity &amp; Additional Topics in Mechanics of Materials</b> |                                                                                                                                                                                                                                                |           |      |            |
| Subject                                                             | Elasticity & Additional Topics in Mechanics of Materials                                                                                                                                                                                       |           |      |            |
| Code                                                                | V12G380V01502                                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| Study programme                                                     | Degree in Mechanical Engineering                                                                                                                                                                                                               |           |      |            |
| Descriptors                                                         | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                   | Choose    | Year | Quadmester |
|                                                                     | 9                                                                                                                                                                                                                                              | Mandatory | 3rd  | 1st        |
| Teaching language                                                   | Spanish                                                                                                                                                                                                                                        |           |      |            |
| Department                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                |           |      |            |
| Coordinator                                                         | Badaoui Fernández, Aida                                                                                                                                                                                                                        |           |      |            |
| Lecturers                                                           | Badaoui Fernández, Aida                                                                                                                                                                                                                        |           |      |            |
|                                                                     | Comesaña Piñeiro, Rafael                                                                                                                                                                                                                       |           |      |            |
|                                                                     | García González, Marcos                                                                                                                                                                                                                        |           |      |            |
|                                                                     | Lorenzo Mateo, Jaime Alberto                                                                                                                                                                                                                   |           |      |            |
|                                                                     | Pece Montenegro, Santiago                                                                                                                                                                                                                      |           |      |            |
| E-mail                                                              | Pérez Riveiro, Adrián                                                                                                                                                                                                                          |           |      |            |
|                                                                     | aida@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| Web                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                |           |      |            |
| General description                                                 | This course will study the fundamentals of elasticity and deepen the study of mechanics of materials in order to be able to apply their knowledge to the actual behavior of solids (structures , machinery and resistant elements in general). |           |      |            |
|                                                                     | This course, along with mechanics of materials course, is a holder of more specialized subjects whose object is the mechanical design.                                                                                                         |           |      |            |

| <b>Competencies</b> |                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code                |                                                                                                                                                                                                                                |
| B3                  | CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.                                                    |
| B4                  | CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering in Mechanical specialty. |
| C22                 | CE22 Knowledge and skills to apply the fundamentals of elasticity and strength of materials to the actual behavior of solids.                                                                                                  |
| D1                  | CT1 Analysis and synthesis                                                                                                                                                                                                     |
| D2                  | CT2 Problems resolution.                                                                                                                                                                                                       |
| D3                  | CT3 Oral and written proficiency in the own language.                                                                                                                                                                          |
| D5                  | CT5 Information Management.                                                                                                                                                                                                    |
| D9                  | CT9 Apply knowledge.                                                                                                                                                                                                           |
| D10                 | CT10 Self learning and work.                                                                                                                                                                                                   |
| D16                 | CT16 Critical thinking.                                                                                                                                                                                                        |
| D17                 | CT17 Working as a team.                                                                                                                                                                                                        |

| <b>Learning outcomes</b>                                                                                                                                                    |                               |     |     |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|-----|--|
| Expected results from this subject                                                                                                                                          | Training and Learning Results |     |     |  |
| Knowledge of the foundations of elasticity theory                                                                                                                           | B3                            | C22 |     |  |
| Further deepening on mechanics of materials and stress analysis                                                                                                             | B3                            | C22 | D2  |  |
|                                                                                                                                                                             | B4                            |     | D10 |  |
| Knowledge of deformations in beams and shafts                                                                                                                               | B3                            | C22 | D2  |  |
|                                                                                                                                                                             | B4                            |     | D9  |  |
| Ability to apply the knowledge of elasticity and mechanics of materials, and to analyze the mechanical performance of machines, structures, and general structural elements | B4                            | C22 | D1  |  |
|                                                                                                                                                                             |                               |     | D2  |  |
|                                                                                                                                                                             |                               |     | D5  |  |
|                                                                                                                                                                             |                               |     | D9  |  |
| Ability to take decisions about suitable material, shape and dimensions for a structural element subjected to a specific load                                               | B4                            | C22 | D1  |  |
|                                                                                                                                                                             |                               |     | D2  |  |
|                                                                                                                                                                             |                               |     | D3  |  |
|                                                                                                                                                                             |                               |     | D5  |  |
|                                                                                                                                                                             |                               |     | D9  |  |
|                                                                                                                                                                             |                               |     | D16 |  |
|                                                                                                                                                                             |                               |     | D17 |  |

|                                                                                                                                         |    |     |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------------------|
| Knowledge of different solving methods for structural problems and ability to choose the most suitable method for each specific problem | B4 | C22 | D1<br>D2<br>D5<br>D9<br>D16 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------------------|

## Contents

| Topic                                   |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fundamentals of elasticity              | Introduction to the theory of elasticity<br>Stress analysis of elastic solids<br>Strain<br>Stress-strain relationships<br>Two-dimensional elasticity                                                                                                      |
| Criteria of failure based in tensions   | Saint-Venant's failure criterion<br>Tresca's failure criterion<br>Von-Mises' failure criterion<br>Safety coefficient                                                                                                                                      |
| Bending                                 | Non uniform bending:<br>Shear stresses. Zhuravski expression<br>Principal stresses. Stress trajectories<br>Bending and axial load:<br>Normal stresses. Neutral axis<br>Eccentric axial loads<br>Kern of the cross-section<br>Beams of different materials |
| Bending. Statically indeterminate beams | General method<br>Settlements in fixed supports<br>Continuous beams<br>Simplifications in symmetric and antisymmetric beams                                                                                                                               |
| Torsion                                 | Definition<br>Coulomb's fundamental theory<br>Static torque diagrams<br>Stress and angle of twist<br>Statically indeterminate problems                                                                                                                    |
| Combined loads                          | Definition<br>Bending and torsion loaded circular shafts<br>Shear center<br>Stress and strain calculation in plane-spatial structures                                                                                                                     |
| Buckling                                | Introduction<br>Buckling and stability<br>Euler's buckling. Critical load<br>Buckling effective length<br>Application limits of Euler's formula. Real buckling<br>Eccentric compression of slim columns<br>Shearing force and critical load               |
| Strain energy and energy methods        | Strain energy: Axial load/shearing loads/bending/torsion/general expression.<br>Clapeyron's theorem<br>Indirect and direct work<br>Maxwell-Betti Reciprocal Theorem Applications<br>Castigliano's theorem. Mohr's integral. Applications                  |

## Planning

|                                                          | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|----------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Introductory activities                                  | 1           | 0                           | 1           |
| Previous studies / activities                            | 0           | 6                           | 6           |
| Master Session                                           | 20          | 40                          | 60          |
| Troubleshooting and / or exercises                       | 30          | 41                          | 71          |
| Laboratory practises                                     | 24          | 6                           | 30          |
| Autonomous troubleshooting and / or exercises            | 0           | 20                          | 20          |
| Troubleshooting and / or exercises                       | 2           | 23                          | 25          |
| Self-assessment tests                                    | 0           | 8                           | 8           |
| Practical tests, real task execution and / or simulated. | 1           | 3                           | 4           |

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

| Methodologies                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Introductory activities                       | Introduction to the subject: Course aims, expected learning outcomes, course syllabus, teaching methods, assessments and grading policy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Previous studies / activities                 | <p>Student previous activities to lectures (compulsory submission):</p> <p>The students will receive detailed instructions to complete and send certain exercises before lectures/laboratory sessions.</p> <p>The purpose of this assessment is to optimize the session outcome.</p> <p>The delivery of these exercises will modify the obtained qualification of the continuous assessment (laboratory practices and conceptual tests) as explained in the section of "Other comments and second call" in this guide.</p> |
| Master Session                                | <p>The contents of the subject will be presented in a organized way. Special emphasis will be put on the fundamentals of the subject and on the most troublesome points.</p> <p>To improve the comprehension, the contents of the next lectures will be announced on Tema platform on a weekly basis.</p>                                                                                                                                                                                                                  |
| Troubleshooting and / or exercises            | Each week will devote a time to the resolution by part of the student of exercises or problems proposed, related with the content that was seeing in the moment.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Laboratory practises                          | Application of theory concepts to laboratory collaborative works.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Autonomous troubleshooting and / or exercises | The students will be supplied with exercises and problems to solve, the solutions will be provided for level self-evaluation.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### Personalized attention

| Methodologies                                 | Description |
|-----------------------------------------------|-------------|
| Autonomous troubleshooting and / or exercises |             |

### Assessment

|                                                          | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Qualification | Training and Learning Results                    |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------|
| Previous studies / activities                            | The delivery of these exercises will modify the obtained qualification of the continuous assessment (laboratory practices and conceptual tests) as explained in the section of "Other comments and second call" in this guide. It shall be deemed completed when a previous activity fully answer all questions.                                                                                                 | 0             | D3<br>D5<br>D9<br>D10<br>D17                     |
| Laboratory practises                                     | Attendance and active participation in the complete laboratory lessons and practice reports will be assessed. They will be graded from 0 to 10, provided that the student gets a minimum mark in the written examination (minimum mark: 4.5/10). The qualification will be modified by the coefficient introduced in the "Other comments and second call" section in this guide.                                 | 5             | B4 C22 D2<br>D3<br>D5<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17 |
| Troubleshooting and / or exercises                       | Exam for the assessment of the module learning outcomes. The exam comprises of brief problems and/or theoretical questions. The duration and precise grading will be communicated at the beginning of the exam.                                                                                                                                                                                                  | 80            | B3 C22 D1<br>B4 D2<br>D3<br>D9                   |
| Practical tests, real task execution and / or simulated. | Short exercises and conceptual tests will be taken during the course (within lecture or laboratory hours; grading from 0 to 10). The mark will be added to the exam mark, provided that the student gets a minimum mark in the written examination (minimum mark: 4.0/10).<br><br>The qualification will be modified by the coefficient introduced in the "Other comments and second call" section in this guide | 15            | B3 D9<br>D16                                     |

### Other comments on the Evaluation

In this module the minimum required mark to pass is 5 out of 10.

The written examination of students not able to attend laboratory sessions will be graded 100% of the module mark, provided the student resigns from continuous assessment (and gets the required school approval) within the period

established for that purpose. This examination will assess the subject overall competencies.

The qualification obtained in the laboratory practices in the course 2015/2016, 2014/2013, 2013/2014 and 2012/2013 (5% of the qualification) will be preserved in 2016/2017, provided the student requests that within an established period in the beginning of the course.

The qualification obtained in the conceptual tests in the course 2015/2016, 2014/2013, 2013/2014 (15% of the qualification) will be preserved in 2016/2017, provided the student requests that within an established period in the beginning of the course. The rating obtained only remain within the language chosen at the time in which he studied the subject.

Comments about continuous assessment:

The handing of previous exercises (within the established period for each exercise) will modify the qualification of laboratory practices and follow-up conceptual tests as following explained:

Qualification of laboratory practices =  $K \cdot (\text{overall practice grade}) / (\text{nr of laboratory sessions})$

Qualification of conceptual tests =  $K \cdot (\text{addition of tests} \cdot \text{grades}) / (\text{nr of tests})$

$K = (\text{nr of previous exercises delivered}) / (\text{total nr of previous exercises})$

Additional comments:

The absence from a laboratory session, even justified, does not lead to the repetition of the session.

The absence from a test, even justified, does not lead to the repetition of the test.

The date and place of examinations of all calls shall be determined by the center before the start of course and will make them public.

Ethical commitment: it is expected an adequate ethical behaviour of the student. In case of detecting unethical behaviour (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) shall be deemed that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case, the overall rating in the current academic year will be Fail (0.0).

The use of any electronic device for the assessment tests is not allowed unless explicitly authorized. The fact of introducing unauthorized electronic device in the examination room will be considered reason for not passing the subject in the current academic year and will hold overall rating (0.0).

Group responsible lecturer: Groups with teaching in Spanish: Aida Badaoui Fernández, Rafael Comesaña Piñeiro.

Group with teaching in English: Rafael Comesaña Piñeiro (racomesana@uvigo.es)

Reading list for the group in English:

Recommended:

- Hibbeler R.C., Mechanics of Materials, SI Edition, Prentice Hall. 9th. edition
- José Antonio González Taboada, Tensiones y deformaciones en materiales elásticos, 2a Edición, Tórculo.
- José Antonio González Taboada, Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos, 1ª Edición, Tórculo.

Complementary:

- Timoshenko, Goodier, Theory of elasticity, 3rd ed., (International student ed.), McGraw-Hill
- Manuel Vázquez, Resistencia de Materiales.

---

### Sources of information

José Antonio González Taboada, **Tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, 2a Edición,

José Antonio González Taboada, **Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, 1a Edición,

Manuel Vázquez, **Resistencia de Materiales**,

Luis Ortiz-Berrocal, **Elasticidad**, 3a Edición,

Recommended: Hibbeler R.C., **Mechanics of Materials, SI Edition**, 9th Edition in SI units,

---

**Reading list for the group in English:**

Recommended:

- Hibbeler R.C., Mechanics of Materials, SI Edition, Prentice Hall.
- José Antonio González Taboada , Tensiones y deformaciones en materiales elásticos, 2a Edición, Tórculo.
- José Antonio González Taboada , Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos, 1a Edición, Tórculo.

Complementary:

- Timoshenko, Goodier, Theory of elasticity, 3rd ed., (International student ed.), McGraw-Hill
- Manuel Vázquez , Resistencia de Materiales.

---

**Recommendations**

**Subjects that continue the syllabus**

---

Machine Design I/V12G380V01304

Theory of Structures and Industrial Constructions/V12G380V01603

---

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

---

Physics: Physics I/V12G380V01102

Physics: Physics II/V12G380V01202

Mechanics of Materials/V12G380V01402

---

**Other comments**

---

To register for this module the student must have passed or be registered for all the modules of the previous years.

The original teaching guide is written in Spanish. In case of discrepancies, shall prevail Spanish version of this guide.

---

| IDENTIFYING DATA       |                                                                                                                  |           |      |            |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| Enxeñaría de materiais |                                                                                                                  |           |      |            |
| Subject                | Enxeñaría de materiais                                                                                           |           |      |            |
| Code                   | V12G380V01504                                                                                                    |           |      |            |
| Study programme        | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                       |           |      |            |
| Descriptors            | ECTS Credits                                                                                                     | Choose    | Year | Quadmester |
|                        | 6                                                                                                                | Mandatory | 3    | 1c         |
| Teaching language      | Castelán                                                                                                         |           |      |            |
| Department             | Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción                                                         |           |      |            |
| Coordinator            | Villagrasa Marín, Salvador                                                                                       |           |      |            |
| Lecturers              | Collazo Fernández, Antonio<br>Iglesias Rodríguez, Fernando<br>Riobó Coya, Cristina<br>Villagrasa Marín, Salvador |           |      |            |
| E-mail                 | svillagr@uvigo.es                                                                                                |           |      |            |
| Web                    |                                                                                                                  |           |      |            |
| General description    |                                                                                                                  |           |      |            |

| Competencias |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code         |                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B3           | CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.                                                                          |
| B4           | CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade de Mecánica. |
| B5           | CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.                                                                                         |
| B6           | CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                                                                                          |
| B11          | CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.                                                                                                               |
| C25          | CE25 Coñecementos e capacidades para a aplicación da enxeñaría de materiais.                                                                                                                                                                             |
| D1           | CT1 Análise e síntese.                                                                                                                                                                                                                                   |
| D3           | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.                                                                                                                                                                                        |
| D5           | CT5 Xestión da información.                                                                                                                                                                                                                              |
| D7           | CT7 Capacidade para organizar e planificar.                                                                                                                                                                                                              |
| D9           | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                                                                                                |
| D10          | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                                                                                                   |
| D15          | CT15 Obxectivación, identificación e organización.                                                                                                                                                                                                       |
| D16          | CT16 Razoamento crítico.                                                                                                                                                                                                                                 |
| D17          | CT17 Traballo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                 |

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

|                                                                                                                                                                                                                 |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Coñece os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria.                                                                                                                | B3  | C25 | D1  |
| Demostra capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.                                                                | B4  |     | D3  |
|                                                                                                                                                                                                                 | B5  |     | D5  |
| Coñece os principais procesos de unión dos materiais usados na industria.                                                                                                                                       | B6  |     | D7  |
| Comprende as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformación e unión para poder optimizar as propiedades e a produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais. | B11 |     | D9  |
|                                                                                                                                                                                                                 |     |     | D10 |
|                                                                                                                                                                                                                 |     |     | D15 |
| Coñece as características dos materiais máis habitualmente empregados na Enxeñaría mecánica.                                                                                                                    |     |     | D16 |
| Coñece a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para a súa posible conformación.                                                                                                             |     |     | D17 |
| Analiza e propón solucións operativas a problemas no ámbito da enxeñaría de materiais.                                                                                                                          |     |     |     |
| Interpreta, analiza, sintetiza e extrae conclusións e resultados de medidas e ensaios.                                                                                                                          |     |     |     |
| Redacta textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados                                                                      |     |     |     |
| Demostra capacidades de comunicación e traballo en equipo.                                                                                                                                                      |     |     |     |
| Identifica as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.                                             |     |     |     |
| Leva a termo os traballos encomendados a partir das orientacións básicas dadas polo profesor, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información.                    |     |     |     |

## Contidos

| Topic                    |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| Análise de fallos        | *Corrosión                        |
| Prevención e diagnose    | Desgaste                          |
| materiais de construción | aceiros,<br>formigón<br>aluminios |
| Tratamentos térmicos     | *diagramas                        |

## Planificación

|                                | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Prácticas de laboratorio       | 18          | 18                          | 36          |
| Titoría en grupo               | 4           | 4                           | 8           |
| Sesión maxistral               | 32          | 64                          | 96          |
| Probos de resposta curta       | 2           | 2                           | 4           |
| Informes/memorias de prácticas | 3           | 3                           | 6           |

\*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 no laboratorio de Ciencia de Materiais nas que apliquen os *conocimentos teóricos. Aquí inclúense todas as sesións que se realicen de introdución ás mesmas e realización de problemas e exercicios relacionadas coas mesmas                                                            |
| Titoría en grupo         | Actividades nas que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver a análise e resolución de problemas e/ou exercicios de maneira *autónoma                                                                                                              |
| Sesión maxistral         | Exposición por parte do profesor dos contidos mais complexos sobre a materia, así como bases teóricas e directrices de traballo. Serán participativas para que se incida sobre os aspectos de mais *dificultad. Actividades *manipulativas e expositivas. Valorarase a asistencia e a participación |

## Atención personalizada

| Methodologies    | Description |
|------------------|-------------|
| Titoría en grupo |             |

## Avaliación

|                          | Description                                                                                             | Qualification | Training and Learning Results |     |                              |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|-----|------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Expuxésense traballos aos alumnos de diversa *indole que terán que entregar na data que se lles indique | 20            | B4<br>B6                      | C25 | D1<br>D3<br>D9<br>D16<br>D17 |

|                                |                                                                                                            |    |          |     |                              |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|-----|------------------------------|
| Sesión maxistral               | varias preguntas curtas que avaliarán o coñecemento do alumno. Faranse na data de exame fixada polo centro | 30 | B4<br>B6 | C25 | D1<br>D3<br>D9<br>D16<br>D17 |
| Probas de resposta curta       | varias preguntas curtas que avaliarán o coñecemento do alumno. Faranse na data de exame fixada polo centro | 30 | B4<br>B6 | C25 | D1<br>D3<br>D9<br>D16<br>D17 |
| Informes/memorias de prácticas | Expuxésense traballos aos alumnos de diversa *indole que terán que entregar na data que se lles indique    | 20 | B6       | C25 | D9<br>D17                    |

#### Other comments on the Evaluation

##### PRIMEIRA EDICIÓN:

A avaliación continua realizarase durante o período de impartición da materia segundo os criterios establecidos no apartado anterior. Na primeira edición para superar a materia será necesario alcanzar unha nota mínima de 4 sobre 10 na proba escrita realizada na data previamente fixada polo centro (<http://eei.uvigo.es>). En caso de non alcanzarse este mínimo a cualificación corresponderase unicamente coa alcanzada durante a avaliación continua (sen sumar a obtida na proba escrita).

Aqueles alumnos que renunciaren oficialmente á avaliación continua serán avaliados cun exame final sobre os contidos da totalidade da materia, que suporá o 100% da nota. **SEGUNDA EDICIÓN (exame de xullo):**

**Non se terá en conta a avaliación continua. A avaliación da segunda convocatoria realizarase mediante un exame escrito no que se abordarán os aspectos máis importantes da materia, tanto en cuestións teóricas como a través de problemas de resolución numérica que permitirá obter o 100% da avaliación. O exame realizarase na data previamente fixada polo Centro (<http://eei.uvigo.es>).**

**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) 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

callister, **ciencia de materiais**, 2000,

#### Recomendacións

##### Subjects that continue the syllabus

Materiais e tecnoloxías en fabricación mecánica/V12G380V01912

Selección de materiais e fabricación de medios de produción/V12G380V01932

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

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G340V01301

#### Other comments

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

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

| IDENTIFYING DATA    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |      |            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| Máquinas de fluídos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |      |            |
| Subject             | Máquinas de fluídos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |      |            |
| Code                | V12G380V01505                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |      |            |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |      |            |
| Descriptors         | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Choose    | Year | Quadmester |
|                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Mandatory | 3    | 1c         |
| Teaching language   | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |      |            |
| Department          | Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |      |            |
| Coordinator         | Concheiro Castiñeira, Miguel<br>Vence Fernández, Jesús                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |      |            |
| Lecturers           | Concheiro Castiñeira, Miguel<br>López Veloso, Marcos<br>Rodríguez Pérez, Luis<br>Vence Fernández, Jesús                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |      |            |
| E-mail              | mconcheiro@uvigo.es<br>jvence@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |      |            |
| Web                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |      |            |
| General description | O obxectivo da materia Máquinas de Fluídos céntrase no estudo dos coñecementos científicos e das aplicacións técnicas dos dispositivos transformadores de enerxía que utilizan un fluído como medio intercambiador de enerxía. Esta aplicación da mecánica de fluídos á tecnoloxía faise formativa nun sentido industrial tratando o funcionamento das máquinas de fluídos máis usuais e os seus campos de aplicación. Os criterios para o deseño de instalacións de fluídos e o deseño das propias máquinas son obxecto de materias posteriores específicas das orientacións, respectivamente, Instalacións de Fluídos, Deseño de Máquinas Hidráulicas e Sistemas *Fluidomecánicos para o transporte, polo que, ademais, a materia Máquinas de Fluídos proporciona os coñecementos de partida para esas materias. |           |      |            |

## Competencias

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B1   | CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, na especialidade de Mecánica, que teñan por obxecto, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización. |
| C24  | CE24 Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| D2   | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| D9   | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| D10  | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| D17  | CT17 Traballo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## Resultados de aprendizaxe

| Expected results from this subject                                                                    | Training and Learning Results |     |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|------------------------|
| Comprender os aspectos básicos das máquinas de fluído                                                 | B1                            | C24 | D2<br>D9<br>D10        |
| Adquirir habilidades sobre o proceso de *dimensionado de instalacións de bombeo e máquinas de fluídos |                               | C24 | D2<br>D9<br>D10<br>D17 |

## Contidos

|                     |                                                                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic               |                                                                                                                                                               |
| Máquinas de fluídos | 1.1.-Concepto e definición.<br>1.2.-Clasificación.<br>1.2.1.-Máquinas hidráulicas.<br>1.2.2.-Máquinas térmicas.<br>1.3.-Máquinas hidráulicas. Clasificacións. |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Turbomáquinas: Principios xerais   | 2.1.- Definicións. Clasificacións.<br>2.2.-Compoñentes da velocidade. Triángulos de velocidade.<br>2.3.-Fluxo nas turbomáquinas.<br>2.3.1.-Fluxo radial.<br>2.3.2.-Fluxo diagonal.<br>2.3.3.-Fluxo axial.<br>2.4.-Teoría xeral das turbomáquinas hidráulicas.<br>2.4.1.-Acción do fluído sobre os álabes.<br>2.4.2.-Ec. de EULER. Análise s/compoñentes enerxéticas.<br>2.4.3-Ecuación de Bernoulli para o movemento relativo.<br>2.4.4. Grao de reacción<br>2.5.- Teoría ideal unidimensional de turbomáquinas hidráulicas.<br>2.5.1.-Teoría ideal unidimensional para turbomáquinas axiais.<br>2.6. Teoría ideal bidimensional de turbomáquinas radiais. Influencia do número de álabes.<br>2.7.- Alturas, caudais, potencias, perdas e rendementos.<br>2.8.-Leis de funcionamento das turbomáquinas.<br>2.8.1.-Leis de semellanza das turbobombas<br>2.8.2.- Leis de semellanza das turbinas hidráulicas<br>2.8.3.- Leis de semellanza dos ventiladores<br>2.8.4.-Velocidade específica.<br>2.8.5.-Coeficientes de velocidades. |
| Turbobombas                        | 3.1.-Características xerais.<br>3.2.-Clasificación.<br>3.2.1.-S/dirección do fluxo.<br>3.2.2.-S/aspiración.<br>3.2.3.-S/construción do rodete e tipo de álabes.<br>3.2.4.-S/sistema difusor.<br>3.2.5.-Outros criterios.<br>3.3.-Comparación entre bombas rotodinámicas e bombas de desprazamento positivo.<br>3.4.-Diagramas de transformación de enerxía e de perdas.<br>3.5. Cebado da bomba.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Curvas características dunha bomba | 4.1.-Ecuación xeral das bombas.<br>4.2.-Encomies do impulsor. Triángulos de velocidade.<br>4.2.1.-De entrada. $\text{Ángulo } \alpha_1 \text{ e } \beta_1$ .<br>4.2.2.-De saída. $\text{Ángulo } \alpha_2 \text{ e } \beta_2$ .<br>4.3.-Curva característica ideal.<br>4.4.-Curva característica real.<br>4.4.1.-Imperfeccións de guiado.<br>4.4.2.-Perdas hidráulicas.<br>4.5.-Potencia dunha bomba. Potencia hidráulica total cedida ao líquido bombeado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Turbinas hidráulicas               | 5.1.-Definición. Rodas e turbinas hidráulicas.<br>5.2.-Características xerais.<br>5.3.-Transformación da enerxía dispoñible na auga almacenada.<br>5.3.1.-Movemento da auga nas turbinas.<br>5.3.2.-Diagramas de presións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Máquinas de desprazamento positivo | 6.1.-Principio de funcionamento.<br>6.2.-Clasificacións.<br>6.2.1.-Segundo o movemento do *desplazador.<br>6.2.2.-Segundo a variabilidade do desprazamento.<br>6.2.3.-Segundo tipos construtivos.<br>6.3.-Aplicacións                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Bombas volumétricas alternativas   | 7.1.-Características técnicas.<br>7.2.-Bombas alternativas.<br>7.2.1.-De émbolo.<br>7.2.1.1.-Principio de funcionamento. Tipos.<br>7.2.1.2.-Desprazamento. Caudal. Rendemento.<br>7.2.1.8.-Campos de aplicación.<br>7.2.2.-De diafragma.<br>7.2.2.1.-Funcionamento.<br>7.2.2.2.-Desprazamento. Caudal<br>7.2.2.3.-Características.<br>7.2.2.4.-Aplicacións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bombas volumétricas rotativas e peristálticas | 8.1.-Bombas de engranaxe.<br>8.2.-Bombas de paletas.<br>8.3.-Bombas de pistones.<br>8.4.-Bombas de helicoide.<br>8.5.-Bombas peristálticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Motores volumétricos rotativos e alternativos | 9.1 Motores rotativos.<br>9.2.-Motores alternativos. Cilindros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| PRACTICAS                                     | <p>1. Introducción aos sistemas pneumáticos:<br/> Parte 1ª: Vídeo de neumática básica<br/> Parta 2ª: Descrición dos sistemas pneumáticos e os seus compoñentes I.<br/> Parte 3ª: Circuitos básicos I. Control de cilindros.</p> <p>2. Introducción aos sistemas pneumáticos II:<br/> Parte 1ª: Descrición dos sistemas pneumáticos e os seus compoñentes II.<br/> Parte 2ª: Circuitos básicos II. Uso de válvulas neumáticas.<br/> Parte 3ª: Síntese de funcións lóxicas con sistemas pneumáticos.<br/> Parte 4ª: Mando pneumático<br/> Parte 5ª: Resolución de problemas propostos</p> <p>3. MDP<br/> Parte 1ª: Identificación elementos de una MDP<br/> Parte 2ª: Dimensionado de MDP</p> <p>4. Turbomáquinas<br/> Parte 1ª: Ensaio caracterización bomba centrífuga<br/> Parte 2ª: Ensaio caracterización turbina Francis</p> |

## Planificación

|                                              | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|----------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | 8           | 9                           | 17          |
| Prácticas de laboratorio                     | 10          | 18                          | 28          |
| Sesión maxistral                             | 32.5        | 60.5                        | 93          |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 3           | 0                           | 3           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | 0           | 6                           | 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.

## Metodoloxía docente

|                                         | Description                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 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                                                                |
| 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 |
| Sesión maxistral                        | Explícanse 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            |

| Atención personalizada                  |                                                                                                            |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                           | Description                                                                                                |
| Sesión maxistral                        | Horario de tutorías: (A principio de curso subiranse a FAITIC os horarios correspondentes a cada profesor) |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Horario de tutorías: (A principio de curso subiranse a FAITIC os horarios correspondentes a cada profesor) |
| Prácticas de laboratorio                | Horario de tutorías: (A principio de curso subiranse a FAITIC os horarios correspondentes a cada profesor) |

| Avaliación                                   |                                                                                                                                                                                                 |               |                               |                 |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------|
|                                              | Description                                                                                                                                                                                     | Qualification | Training and Learning Results |                 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | Resolución de problemas e/ou exercicios propostos, incluíndo:<br>- un número de entregas semanais (non presencial)<br>- unha resolución presencial en horario de prácticas como reforzo do tema | 10            | C24                           | D2<br>D9<br>D10 |
| Prácticas de laboratorio                     | Memoria escrita das actividades realizadas nas sesións de laboratorio, incluíndo resultados da experimentación                                                                                  | 10            | C24                           | D10<br>D17      |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Exame final que poderán constar de:<br>cuestións teóricas<br>cuestións prácticas<br>exercicios/problemas<br>tema a desenvolver                                                                  | 80            | B1 C24                        | D2<br>D9<br>D10 |

#### Other comments on the Evaluation

Avaliación continua: representa o 20% da nota. Salvo indicación oficial por parte do centro da renuncia do alumno á avaliación continua, o alumno cursa a materia en dita modalidade.

A nota da avaliación continua non se gardará dun curso escolar a outro para os alumnos repetidores.

Exame final: representa o 80% da nota da materia. Para superar o exame final será necesario obter un mínimo do 30% da nota en todas e cada unha das partes do exame.

Se o alumno participa nalguna das probas de avaliación continua ou no exame final, considerase ó alumno como presentado á materia.

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).

#### Bibliografía. Fontes de información

C. Paz Penín, E. Suarez Porto, A. Eirís Barca, **Máquinas Hidráulicas de Desplazamiento Positivo**,  
 Agüera Soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas**, 5ª,  
 C. Mataix, **Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas**,  
 Frank M White, **Mecánica de Fluidos**, VI,  
 C. Mataix, **Turbomáquinas hidráulicas**,

#### Recomendacións

#### Other comments

O alumno debe coñecer e manexar con soltura os principios de conservación da masa, 2ª Lei de Newton e 1ª Lei da Termodinámica e estar familiarizado coas propiedades e o comportamento dos fluídos. As materias da titulación onde se imparten estes requisitos previos e imprescindibles son Física, Mecánica de Fluídos e Termodinámica.

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                                    | V12G380V01601                                                               |           |      |            |
| Study programme                         | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                  |           |      |            |
| Descriptors                             | ECTS Credits                                                                | Choose    | Year | Quadmester |
|                                         | 6                                                                           | Mandatory | 3    | 2c         |
| Teaching language                       | Castelán                                                                    |           |      |            |
| Department                              | Organización de empresas e márketing                                        |           |      |            |
| Coordinator                             | Doiro Sancho, Manuel                                                        |           |      |            |
| Lecturers                               | Doiro Sancho, Manuel<br>García Lorenzo, Antonio<br>Mandado Vazquez, Alfonso |           |      |            |
| E-mail                                  | mdoiro@uvigo.es                                                             |           |      |            |
| Web                                     |                                                                             |           |      |            |
| General description                     |                                                                             |           |      |            |

| Competencias |                                                                                                             |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code         |                                                                                                             |
| B8           | CG8 Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.                                            |
| B9           | CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións. |
| 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 |     |     |
| <input type="checkbox"/> Coñecer a base sobre a que apoian as actividades relacionadas coa organización e xestión da produción.                  | B8                            | C15 | D1  |
| <input type="checkbox"/> Coñecer o alcance das distintas actividades relacionadas coa produción.                                                 | B9                            | C17 | D2  |
| <input type="checkbox"/> 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                                                                                                                                                                    |
| 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 DOS INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS<br>4.XESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS                                                                                                               |
| PARTE *IV. XESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIAIS                        | 5.PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MESTRE DE PRODUCCIÓN<br>6.PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIAIS (*MRP)<br>7.PLANIFICACIÓN DE CAPACIDADE. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN: CRITERIOS E REGLAS BÁSICAS |
| PARTE *V. INTRODUCCIÓN Ao ESTUDO DO TRABALLO                                    | 8.INTRODUCCIÓN Ao ESTUDO DO TRABALLO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA                                                                                                                                                           |
| PARTE *VI. XESTIÓN LEAN                                                         | 9.O ENFOQUE LEAN NA XESTIÓN. DEFINICIÓN E OBOECTIVOS. ELEMENTOS LEAN                                                                                                                                                   |
| PARTE *VII. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE | 10. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE                                                                                                                                                |

## PRÁCTICAS

1. PREVISIÓN DA DEMANDA
2. CONTROL E XESTIÓN DE INVENTARIOS
3. PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN \*I
4. PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN \*II
5. LISTAS DE MATERIAIS E OPERACIÓNS
6. PLANIFICACIÓN DA CAPACIDADE
7. PROGRAMACIÓN DA PRODUCCIÓN
8. ESTUDO DO TRABALLO
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                  |             |
| Prácticas en aulas de informática |             |

### 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 C15 D1<br>B9 C17 D2<br>D7<br>D8<br>D9<br>D18 |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | 1 Práctica de exercicios: Proba de avaliación continua que se realizará nas clases de prácticas.                                                                                                          | 40            | B8 C15 D1<br>B9 C17 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) 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)\*/>OUTROS COMENTARIOS\*/>En todos os casos, en cada proba (teórico-práctica ou de exercicios) debe alcanzarse un mínimo de 4 puntos para que se poida compensar co resto de notas.&nbsp; Soamente poderase compensar unha proba cando o >resto\*/> das notas estean por encima do valor mínimo (4).\*/>Aclaración\*/>A modo de exemplo, un alumno que teña as seguintes puntuacións: 4, 4 e 7 compensaría &nbsp;as partes coa nota de 4 e superaría a materia. No caso de que as notas obtidas fosen 3, 4 e 8 NON compensa a materia e tampouco compensa a proba coa nota de &nbsp;4 (xa que o resto das notas non

cumpren a condición do valor mínimo de 4 puntos). Neste último caso o alumno tería que ir a Xaneiro/Xuño&nbsp; coa proba reducida ou ampliada, segundo o caso.&nbsp; Sinalar que á hora de facer a media entre as diferentes partes debe terse en conta a ponderación das mesmas. &nbsp;AVALIACIÓN CONTINUA (cualificación sobre 10)&nbsp;Para superar a materia por Avaliación Continua deben cumprirse os seguintes puntos:&nbsp; É imprescindible realizar con aproveitamento as prácticas da materia asistindo ás mesmas e entregando a resolución dos exercicios propostos. Só se permitirán 2 faltas &nbsp;ao longo de todo o curso, debéndose entregar a resolución das mesmas. O comportamento inadecuado nas clases penalizarase coma se fose unha falta. Unha vez superado o tope das 2 faltas non se poderá aprobar a materia por avaliación continua.&nbsp; Débense superar (e/ou compensar) &nbsp;todas as probas (teórico-prácticas e de exercicios).&nbsp;Os alumnos que superen a Avaliación Continua quedarán exentos das convocatorias oficiais. No entanto, poderán presentarse no caso de que queiran optar a maior nota.&nbsp; No caso de superar a Avaliación Continua e presentarse ás convocatorias oficiais, a nota final será a que se obteña como resultado de ambas as probas.&nbsp; CONVOCATORIAS OFICIAIS (cualificación sobre 10)&nbsp;Os alumnos que NON superasen a avaliación continua e teñan soamente unha parte pendente poderán recuperar esta &nbsp;unicamente na convocatoria de Xaneiro/Xuño.&nbsp; No resto dos casos:&nbsp; a)&nbsp; Aqueles alumnos que desenvolvesen con aproveitamento as prácticas (é dicir, que asistan e entreguen a resolución das mesmas), realizarán unha proba &nbsp;reducida&nbsp; cun parte teórico-práctica (60% da nota) e outra de &nbsp;exercicios (40% da nota).&nbsp; b)&nbsp; Aqueles alumnos que non cumpran a condición das prácticas, realizarán unha proba &nbsp;ampliada&nbsp; cunha parte teórico-práctica (60% da nota) e outra de &nbsp;exercicios (40% da nota).&nbsp; c)&nbsp; Cualificación final.&nbsp; A nota final do alumno calcularase a partir das notas das distintas probas tendo en conta a ponderación de estas&nbsp; (probas tipo test 60% e parte de prácticas 40%). En calquera caso, para superar a materia é condición necesaria&nbsp; superar todas as partes ou ben ter unha media de aprobado sen que ningunha das notas sexa inferior ao 4 (nota mínima para compensar).&nbsp; Nos casos nos que a nota media sexa igual ou superior ao valor do aprobado pero nalgunha das partes non se alcanzou o valor mínimo de 4, a cualificación final será de suspenso.&nbsp; A modo de exemplo, un alumno que obtivese as seguintes cualificacións: 5, 9 e 1 estaría suspenso, aínda cando a nota media dá un valor >=5, ao ter&nbsp; unha das partes por baixo da nota de corte (4). Nestes casos, a nota que se reflectirá na acta será de suspenso (4).&nbsp;

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía básica

- Chase, R.B y Davis, M.M. (2014): *Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros*. McGraw-Hill
- Domínguez Machuca, J.A. (Coord. y Director) (1995): *Dirección de Operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios*, McGraw-Hill
- Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013): *Administración de Operaciones. Procesos y cadena de suministro*. Pearson

### Bibliografía complementaria

- Heizer, J. y Render, B. (2015): *Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones Estratégicas y Tácticas*, Pearson.
- Larrañeta, J.C., Onieva, L. y Lozano, S. (1995): *Métodos Modernos de gestión de la Producción*, Alianza Editorial, Madrid.
- Schroeder, R.G. (2011): *Administración de Operaciones*, McGraw-Hill, México.
- Vollmann, T.E., Berry, W.L. y Whybark, D.C. (1995) : *Sistemas de Planificación y Control de la Fabricación*, Irwin, México.

---

**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.

---

| <b>IDENTIFYING DATA</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |      |            |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| <b>Graphic Engineering</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |      |            |
| Subject                    | Graphic Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |      |            |
| Code                       | V12G380V01602                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |      |            |
| Study programme            | Degree in Mechanical Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |      |            |
| Descriptors                | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Choose    | Year | Quadmester |
|                            | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Mandatory | 3rd  | 2nd        |
| Teaching language          | English                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |      |            |
| Department                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |      |            |
| Coordinator                | López Pérez, Luis<br>Pérez Vázquez, Manuel<br>Cerqueiro Pequeño, Jorge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |      |            |
| Lecturers                  | Adán Gómez, Manuel<br>Cerqueiro Pequeño, Jorge<br>López Figueroa, Concepto Esteban<br>López Pérez, Luis<br>Pérez Vázquez, Manuel<br>Roa Corral, Ernesto<br>Troncoso Saracho, José Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |      |            |
| E-mail                     | jcerquei@uvigo.es<br>llopez@uvigo.es<br>maperez@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |      |            |
| Web                        | <a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| General description        | <p>The aim of this course is to provide the student with methods and tools to solve engineering problems graphically. After taking it the student will:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Be aware of the criteria used for the selection and use of standard parts.</li> <li><input type="checkbox"/> Know about the CAD technologies used in geometrical modelling, and how to use them to produce engineering drawings.</li> <li><input type="checkbox"/> Be able to perform analysis on the operation of mechanisms from the specifications in the engineering drawings.</li> <li><input type="checkbox"/> Know how to apply geometrical tools to solve problems involving mechanisms, constructions, industrial facilities and installations.</li> <li><input type="checkbox"/> Possess skills to create and manage graphical information associated to mechanical engineering problems.</li> </ul> |           |      |            |

### Competencies

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B1   | CG1 Skills for writing, signing and developing projects in the field of industrial engineering, whose purpose, specializing in Mechanics, construction, alteration, repair, maintenance, demolition, manufacturing, installation, assembly or operation of: structures, mechanical equipments, energy facilities, electrical systems and electronic installations and industrial plants, and manufacturing processes and automation. |
| C19  | CE19 Knowledge and skills to apply the techniques of engineering graphics.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| D2   | CT2 Problems resolution.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| D6   | CT6 Application of computer science in the field of study.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| D9   | CT9 Apply knowledge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| D10  | CT10 Self learning and work.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| D14  | CT14 Creativity.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| D16  | CT16 Critical thinking.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| D17  | CT17 Working as a team.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### Learning outcomes

| Expected results from this subject                                                                     | Training and Learning Results |     |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|-----------------|
| Know and have of criteria based for the election and application of components normalised.             | B1                            | C19 | D2              |
| Know the CAD technologies for the geometrical modelling and the generation of planes from east.        |                               | C19 | D6              |
| Capacity to realise analysis of the operation of the mechanisms from the specifications of the planes. | B1                            | C19 | D16             |
| Know apply the geometry in the resolution of problems of constructions and industrial installations.   |                               | C19 | D2<br>D9<br>D14 |

## Contents

### Topic

#### THEORETICAL CONTENTS

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Introduction to the charts of engineering                                                                                                          | 1.1. Types of charts in engineering. Fields of application. Charts for the design, the visualisation and the communication. The graphic language.<br>1.2. Graphic systems. Types and structure of the graphic files. I handle of the information. Hierarchies. Layers.<br>1.3. Models. Geometrical model. *Asociatividad Of the information.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2. Representation of pieces and mechanical components normalised.                                                                                     | 2.1. Normalisation of values. Designations normalised.<br>2.2. Representation, *acotación and designations normalised stops: *Resortes, rollings and his accessories, *poleas. Graphic information in planes of toothed wheels. Curves for the profile of the teeth.<br>2.3. Other forms of transmission of movement.<br>2.4. Attachments<br>2.5. Symbolic representation of mechanisms.<br>2.6. Materials. Designations normalised<br>2.7. Criteria for selection and employment of components normalised.                                                                                                     |
| 3. Management of the variability; functional repercussion of the tolerances. Analysis and synthesis of tolerances.                                    | 3.1. The variability associated to the problems of Mechanical Engineering.<br>3.2. Variability *macro and *micro geometrical.<br>3.3. Dimensional tolerances and adjust. Specification.<br>3.4. Geometrical tolerances. Specification.<br>3.5. References and systems of reference.<br>3.6. Tolerances of *rugosidad superficial. Specification.<br>3.7. Statistical tolerances. Functions of cost of the tolerances.<br>3.8. Analysis of tolerances and synthesis of tolerances.<br>3.9. Combination of tolerances; repercussion of the accumulation of tolerances on the operation and setting of mechanisms. |
| 4. Concepción and representation of elementary mechanical forms. *Acotación Oriented to the function, the manufacture and the control of the product. | 4.1. Constructive forms for the design of pieces *moldeadas, forged, conformed and stuffed.<br>4.2. Elementary mechanical functions.<br>4.3. Analysis of the conditions of operation in the mechanisms.<br>4.4. *Acotación Funcional. Chains of heights.<br>4.5. *Acotación Oriented to the process of manufacture.<br>4.6. *Acotación Oriented to the control of compliance.                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5. Geometrical specification of products.                                                                                                             | 5.1. Concept of geometrical specification according to ISO.<br>5.2. Chains of Norms.<br>5.3. Norms fundamental and global GPS<br>5.4. Matrices of Norms General GPS<br>5.5. Matrices of Norms Complementary GPS.<br>5.6. Operations of specification.<br>5.7. Interpretation of geometrical specifications in base to the operations to build them.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6. Diagrams, Nomograms and empirical equations.                                                                                                       | 6.1. Graphic constructions employees in engineering.<br>6.2. Scales for the graphic constructions.<br>6.3. Diagrams and Nomograms. Graphic volumetric.<br>6.4. Graphic representation of empirical equations.<br>6.5. Functions of analysis of data.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7. Foundations of the charts by computer.                                                                                                             | 7.1. Basic geometrical transformations.<br>7.2. *Graficación Of lines: basic algorithms.<br>7.3. Curves *aproximadoras and *interpoladoras: types and applications.<br>7.4. *Modelado Geometrical. Structure of the information in the files *CAD 2D and 3D. Entities and models of solid/surfaces/wire mesh/points.<br>7.5. Graphic bookshops.<br>7.6. Systems *CAD for mechanical design oriented to the product.                                                                                                                                                                                             |
| 8. Systems *CAD/FALL/CAM. Systems for acquisition of data of the real geometries. *Prototipado Fast.                                                  | 8.1. Systems *CAx.<br>8.2. Tools *CAD/CAM.<br>8.3. Tools FALLS in the context of the engineering of design.<br>8.4. Virtual reality: characteristics and devices. Applications in the field of the engineering.<br>8.5. Digitalisation of forms. Projects of reverse engineering.<br>8.6. Systems of *prototipado fast.<br>8.7. Formats for the exchange of information.                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. Representation of constructions and industrial installations.                                          | 9.1. Symbolic representation of structures.<br>9.2. Planes of detail for metallic structures.<br>9.3. Representation and *acotación of the unions soldered.<br>9.4. Drawings for coppersmithing.<br>9.5. Symbols and diagrams for circuits *oleohidráulicos and tyres.<br>9.6. Symbols and diagrams for drivings of fluids.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10. Introduction to the industrial design.                                                                | 10.1. Design. Types. The industrial design: product, communication and corporate image.<br>10.2. Methodologies for the design.<br>10.3. Stages of the process of design.<br>10.4. The creativity in the process of design.<br>10.5. Assessment of alternatives of design.<br>10.6. *DfX.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>PRACTICAL CONTENTS</b>                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1. *Croquizado Of a mechanical group                                                                      | It will propose the individual realisation of the *croquizado of a mechanical group, that will include elements of transmission and a high number of components normalised. The previous process to the realisation of the *croquizado, consistent in his study, research of information and analysis, will realise by groups of three or four students/ace.                                                                                                                                                                                                                               |
| 2. Modelling of the previous group                                                                        | Once corrected and given back by the professor the previous practice, will realise the modelling of the pieces and the assembled of the group by means of the program *CAD available in the Laboratory. It will be an individual work, although they will form groups for the put in common and learning *colaborativo.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3. Realisation of planes in 2D                                                                            | Splitting of the previous modellings, will elaborate the planes of detail and of group of the assembled, by means of the program *CAD available, containing the list of pieces and all the necessary specifications (heights, tolerances *macro and *microgeométricas, special indications), that are necessary to guarantee an optimum operation of the mechanism to the that belong each piece.                                                                                                                                                                                          |
| 4. Representations of coppersmithing                                                                      | Realise the modelling solid and represent the developments for an element of coppersmithing, with all the necessary dimensional specifications, employing the program *CAD available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5. Realisation of a memory for analysis of functionality and *intercambiabilidad                          | It will realise a critical analysis of the design of the exercises 1-4, that contain a forecast of the conditions of operation expected, based in the tolerances applied and the effect combined between all they, and a study that reflect how can reduce the costs of the tolerances from the effect combined of all those that take part. It will realise an analysis FALLS of a notable piece of the design. All the parts of this work will be documented with what graphic information, of the worked in the course, was possible to apply for a better understanding of the memory. |
| 6. Representation of an industrial construction. Diagrams for drivings of fluids and other installations. | Represent by means of the program *CAD available a small building of the type industrial ship to house a workshop or small mechanical industry, with bounded planes of the metallic structure and his corresponding constructive details.<br>Realise the symbolic representation of diverse notable installations of the ship: energy, flowed, etc.                                                                                                                                                                                                                                        |

## Planning

|                                    | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Master Session                     | 26          | 39                          | 65          |
| Troubleshooting and / or exercises | 24          | 36                          | 60          |
| Integrated methodologies           | 5           | 5                           | 10          |
| Group tutoring                     | 5           | 5                           | 10          |
| Others                             | 5           | 0                           | 5           |

\*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 | Active master session. Each topic will be presented by the lecturer using audiovisual resources, this being complemented with the comments that students make, based either on the recommended references or on any others that are relevant for this part of the subject. |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Troubleshooting and / or exercises | Exercises and/or problems will be proposed to be solved along the masterclasses, either partially or fully in class, either individually or in groups, and always with the active orientation of the lecturer. These activities will be oriented to make easier a better understanding of the application and practical utility of the contents of each topic. The purpose of these exercises will also be to provide an orientation on the contents and aims of the laboratory classes. |
| Integrated methodologies           | Realisation of activities that require the active participation of students and the collaboration among them.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Group tutoring                     | Realisation of activities to reinforce the learning by means of the tutored resolution in groups of practical cases related with the theory contents of the subject, evaluating along them how the students associate these contents to each one of the different stages developed in the analysis and solution processes of each problem.                                                                                                                                               |
| Others                             | PERSONALISED ATTENTION: Proposition of learning support activities and review of its results, either individually or in small groups of students.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### Personalized attention

| Methodologies  | Description                                          |
|----------------|------------------------------------------------------|
| Group tutoring | For the election, follow-up and control of the works |

### Assessment

|                                    | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Qualification | Training and Learning Results |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|
| Master Session                     | They will realise the number of proofs of control that consider the professor (like minimum two), in distinguished dates, in which it will be possible to surpass all or any of the parts.<br>In this modality of CONTINUOUS EVALUATION the maximum qualification will be of 10 points.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ata 60        | C19 D10 D16                   |
| Troubleshooting and / or exercises | The practical activities to realise will correspond with the indicated in the section of □Practical Contents□, and will pose for his development, resolution and back delivery to the professor in the date that in each concrete case indicate . Each activity presented will evaluate in accordance with the criteria that previously have indicated , and will be given back with promptness so that the learning that contribute each correction can be incorporated to the following practical activities. The calendar for execution and presentation of the practical activities will be known to the start of the course. | ata 40        | B1 C19 D2 D6 D9 D14 D16 D17   |
| Others                             | Works to realise during the course                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ata 10        | B1 D2 D9 D10 D17              |

### Other comments on the Evaluation

The continuous evaluation will include all the work developed of face-to-face form or no face-to-face, of those individual activities and group work programmed. The subject approves by means of the continuous evaluation when reaching 5,00 points in each one of the parts, without need to realise the examination of the official announcement established by the centre.

When in the process of continuous evaluation remain pending parts, the student will examine of these parts in the final examination, so much of theory as of practices, save in those cases that the professor consider the possibility to recover them with an additional or complementary work of the previous. The parts surpassed will conserve for the second announcement.

In the final examination will examine of the total of the contents of the subject those who have renounced to the modality of continuous evaluation, and those that wish to change the note having studied the modality of continuous evaluation. The maximum qualification will be of 10 points. The theoretical part of said examination will realise in the date fixed by the centre, being able to realise the practical part in hour and different day.

Expects that the present student a suitable ethical behaviour. In the case to detect a no ethical behaviour (copy, plagiarism, utilisation of unauthorised electronic devices, and others) will consider that the student does not gather the necessary requirements to surpass the matter. In this case the global qualification in the present academic course will be of suspense (0.0). It will not allow the utilisation of any electronic device during the proofs of evaluation except permission expresses.

### Sources of information

BASIC,  
AENOR, Normas UNE/EN/ISO diversas actualizadas, AENOR,

Félez, J.; Martínez, M.L., **Ingeniería Gráfica y Diseño**, Síntesis, D.L.,

Foley, J. D.; Van Dam, A.; Feiner, S. K.; Hughes, J. F.; Phillips, R. L., **Introducción a la Graficación por Computadora**, Addison-Wesley Ib.,

Cordero, J.M.; Cortés, P., **Curvas y Superficies para Modelado Geométrico**, Ed. RA-MA,

Gómez, S., **El Gran Libro de SolidWorks Office Professional**, Ed. Marcombo,

COMPLEMENTARY;

Aguayo, F.; Soltero, V., **Metodología del Diseño Industrial. Un Enfoque desde la Ingeniería Concurrente.**, Ed. Rama,

Company, P.; Vergara, M.; Mondragón, S., **Dibujo Industrial**, Publicacions de la Universitat Jaume I,

Farin, G., **Curves and surfaces for computer aided geometric design**, Academic Press,

Fischer, B. R., **Mechanical Tolerance Stackup and Analysis**, Marcel Dekker, Inc.,

García, M.; Alcaide, J.; Gómez, T.; Collado-Ruiz, D., **Fundamentos del diseño en la ingeniería**, UPV,

Giesecke F.E.; et al., **Technical Drawing with Engineering Graphics**, Prentice Hall (Pearson Education),

Hearn, D.; Baker, P., **Gráficos por computador**, Prentice Hall Hispanoamericana,

Jensen, C.; Helsel, J. D.; Short, D. R., **Dibujo y diseño en Ingeniería**, Mc Graw-Hill,

Molero, J., **Autocad 2010: Curso Avanzado**, Anaya Multimedia,

## Recommendations

### Subjects that continue the syllabus

Product Design and Communication, and Automation of Plant Elements/V12G380V01931

Systems for Product Design and Development/V12G380V01934

Bachelor Degree Thesis/V12G380V01991

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Machine Design I/V12G380V01304

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

Fundamentals of Engineering Graphics/V12G380V01101

Fundamentals of Manufacturing Systems and Technologies/V12G380V01305

### Other comments

It is required in order to register in this subject to either have passed all subjects in the former courses, or to be registered in all of them.

It is specifically recommended to have passed the 'Graphic Expression' subject from first year.

| IDENTIFYING DATA                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |      |            |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| Teoría de estruturas e construcións industriais |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |      |            |
| Subject                                         | Teoría de estruturas e construcións industriais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |      |            |
| Code                                            | V12G380V01603                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |      |            |
| Study programme                                 | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| Descriptors                                     | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Choose    | Year | Quadmester |
|                                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Mandatory | 3    | 2c         |
| Teaching language                               | Castelán Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |      |            |
| Department                                      | Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |      |            |
| Coordinator                                     | Caamaño Martínez, José Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |      |            |
| Lecturers                                       | Caamaño Martínez, José Carlos<br>Cabaleiro Núñez, Manuel<br>Conde Carnero, Borja<br>de la Puente Crespo, Francisco Javier<br>Pereira Conde, Manuel<br>Pérez Riveiro, Adrián<br>Riveiro Rodríguez, Belén                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |      |            |
| E-mail                                          | jccaam@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |      |            |
| Web                                             | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |      |            |
| General description                             | Nesta materia se estuda o comportamento de estruturas e entramados de nudos tanto articulados como ríxidos, determinando as accións ás que están sometidas segundo a normativa, os esforzos, as tensións e as deformacións. Se trata de adquirir capacidade para converter unha estrutura real nun modelo para a súa análise, e viceversa. Se identifican as tipoloxías estruturais máis importantes utilizadas nas construcións en xeral, e en particular nas industriais. |           |      |            |

| Competencias |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code         |                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B3           | CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.                                                                          |
| B4           | CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade de Mecánica. |
| B5           | CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.                                                                                         |
| B6           | CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                                                                                          |
| B11          | CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.                                                                                                               |
| C23          | CE23 Coñecementos e capacidade para o cálculo e deseño de estruturas e construcións industriais.                                                                                                                                                         |
| D1           | CT1 Análise e síntese.                                                                                                                                                                                                                                   |
| D2           | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                             |
| D3           | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.                                                                                                                                                                                        |
| D5           | CT5 Xestión da información.                                                                                                                                                                                                                              |
| D8           | CT8 Toma de decisións.                                                                                                                                                                                                                                   |
| D9           | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                                                                                                |
| D10          | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                                                                                                   |
| D13          | CT13 Adaptación a novas situacións.                                                                                                                                                                                                                      |
| D16          | CT16 Razoamento crítico.                                                                                                                                                                                                                                 |
| D17          | CT17 Traballo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                 |

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

|                                                                                                                                                                            |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Coñecer os requisitos que deben reunir as estruturas para cumprir as súas funcións, tendo en conta as accións actuantes, os criterios de seguridade e as bases de cálculo. | B3  | C23 | D1  |
| Identificar as tipoloxías e elementos máis importantes que se utilizan nas estruturas e construcións industriais.                                                          | B4  |     | D2  |
| Coñecer as condicións que rexen o comportamento das estruturas, nas súas diferentes tipoloxías.                                                                            | B5  |     | D3  |
|                                                                                                                                                                            | B6  |     | D5  |
|                                                                                                                                                                            | B11 |     | D8  |
|                                                                                                                                                                            |     |     | D9  |
|                                                                                                                                                                            |     |     | D10 |
|                                                                                                                                                                            |     |     | D13 |
|                                                                                                                                                                            |     |     | D16 |
|                                                                                                                                                                            |     |     | D17 |

## Contidos

| Topic                                             |                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introducción                                      | Principios xerais<br>Tipoloxías estruturais<br>Tipos de análise estrutural                                                                                                                |
| Accions                                           | Normativa<br>Determinación de cargas:<br>- Gravitatorias<br>- Climáticas<br>- Térmicas e reolóxicas<br>- Empuxes<br>- Tráfico<br>- Pontes grúa<br>- Depósitos e silos<br>- Sísmicas, etc. |
| Seguridade estrutural                             | Métodos de introducción da seguridade<br>Estados límite últimos<br>Estados límite de servizo<br>Coeficientes de seguridade<br>Combinación de accións                                      |
| Estruturas reticulares de nudos articulados       | Sistemas isostáticos. Métodos de cálculo<br>Sistemas hiperestáticos. Métodos de cálculo                                                                                                   |
| Estruturas reticulares de nudos ríxidos           | Definicións<br>Orden de translacionalidade<br>Método de Cross<br>- Estado fundamental<br>- Estados paramétricos<br>- Estado real                                                          |
| Outros métodos de cálculo de estruturas           | Métodos matriciais<br>Método dos elementos finitos                                                                                                                                        |
| Tipoloxías estruturais e construcións industriais | Descrición das principais tipoloxías estruturais e elementos construtivos empregados                                                                                                      |

## Planificación

|                                              | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|----------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Sesión maxistral                             | 32.5        | 49                          | 81.5        |
| Traballos tutelados                          | 0           | 18.5                        | 18.5        |
| Prácticas de laboratorio                     | 18          | 29                          | 47          |
| 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                                                                                     |
| Traballos tutelados      |                                                                                                                                                               |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia de estudo |

## Atención personalizada

| Methodologies            | Description |
|--------------------------|-------------|
| Sesión maxistral         |             |
| Prácticas de laboratorio |             |

| Avaliación                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                               |     |                                                              |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------|
|                                              | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Qualification | Training and Learning Results |     |                                                              |
| Traballos tutelados                          | Aos alumnos que teñan unha nota en exame maior ou igual ao 40% da cualificación máxima posible no mesmo, sumaráselles a nota obtida no traballo. Os traballos puntuaranse en función da súa calidade sobre unha nota máxima de 1 punto sobre 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10            | B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B11   | C23 | D1<br>D2<br>D3<br>D5<br>D8<br>D9<br>D10<br>D13<br>D16        |
| Prácticas de laboratorio                     | Aos alumnos que obteñan alomenos o 45% da nota do exame, ou ben sumen alomenos 4-7 puntos sobre 10 entre a nota do exame e a puntuación do traballo (ver requisitos en apartado seguinte), sumaranse 0'5 puntos adicionais se asistiron e participaron en todas as prácticas, e entregaron a documentación que se lles solicitou no seu caso nas mesmas. Adicionalmente, aos alumnos que cumpran un ou outro dos requisitos anteriores E QUE ADEMAIS ENTREGUEN TODOS OS PROBLEMAS PROPOSTOS PARA RESOLVER NA CASA, SUMARÁNSELLES OUTROS 0'5 PUNTOS Á NOTA. | 10            | B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B11   | C23 | D1<br>D2<br>D3<br>D5<br>D8<br>D9<br>D10<br>D13<br>D16<br>D17 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Exame escrito nas datas establecidas polo centro. O exame poderá estar dividido en partes de TEORÍA-NORMA e PROBLEMAS, así coma en bloques segundo o temario impartido. Poderá esixirse unha nota mínima en cada bloque ou parte do exame para calcular a nota media. Ponderación mínima do exame sobre a nota final:                                                                                                                                                                                                                                      | 80            | B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B11   | C23 | D1<br>D2<br>D3<br>D5<br>D8<br>D9<br>D10<br>D13<br>D16        |

#### Other comments on the Evaluation

#### Alumnos que renuncien oficialmente á avaliación continua

- Neste caso, a nota obtida no exame representará o 100% da cualificación.

#### Prácticas de laboratorio

- A parte presencial correspondente a cada práctica se realiza nunha data concreta, polo que non é posible recuperar as faltas de asistencia.
- Excusaranse puntual e excepcionalmente aquelas prácticas non realizadas nas que o alumno presente un xustificante oficial (médico, xulgado,...) debido a razóns inevitables de forza maior.

#### Resolución de problemas, traballos e exercicios de forma autónoma

- Os formatos de presentación e a portada cos datos a incluír en cada entrega estarán disponibles na plataforma FAITIC/TEMA.
- Cada exercicio comezará páxina.
- Cada boletín será entregado coa portada normalizada con tódolos datos cubertos (número de boletín, nome do alumno, profesor de prácticas, grupo de prácticas).
- Non se permitirá a entrega de boletíns fora de prazo.
- Só se permitirá o grapado de follas para a copia en papel dos boletíns.

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**

Ministerio de Vivienda, **Código Técnico de la edificación**, [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org),  
Timoshenko & Young, **Teoría de las estructuras**,

#### **Bibliografía complementaria**

- [Prontuario de estructuras metálicas] Rodríguez Borlado. CÉDEX. Madrid.
- "Análisis estructural". Hibbeler, R. Prentice-Hall
- "Apuntes sobre el método de Cross" Calviño, X.
- "Cálculo de estructuras" Argüelles, R.

---

#### **Recomendacións**

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

Resistencia de materiais/V12G380V01402  
Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais/V12G380V01502  
Enxeñaría de materiais/V12G380V01504

#### **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                                |                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| Enxeñaría de fabricación e calidade dimensional |                                                                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| Subject                                         | Enxeñaría de fabricación e calidade dimensional                                                                                                                                                                  |           |      |            |
| Code                                            | V12G380V01604                                                                                                                                                                                                    |           |      |            |
| Study programme                                 | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                       |           |      |            |
| Descriptors                                     | ECTS Credits                                                                                                                                                                                                     | Choose    | Year | Quadmester |
|                                                 | 6                                                                                                                                                                                                                | Mandatory | 3    | 2c         |
| Teaching language                               | Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                               |           |      |            |
| Department                                      | Deseño na enxeñaría                                                                                                                                                                                              |           |      |            |
| Coordinator                                     | Peláez Lourido, Gustavo Carlos                                                                                                                                                                                   |           |      |            |
| Lecturers                                       | Areal Alonso, Juan José<br>Fenollera Bolívar, María Inmaculada<br>Fernandez Ulloa, Antonio<br>Hernández Martín, Primo<br>Peláez Lourido, Gustavo Carlos                                                          |           |      |            |
| E-mail                                          | gupelaez@uvigo.es                                                                                                                                                                                                |           |      |            |
| Web                                             | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                            |           |      |            |
| General description                             | Primeira materia de contido curricular non xeneralista dun estudante da UVigo na escola de enxeñaría industrial dentro do título de grao en enxeñaría mecánica na área de *ingeniería de procesos de fabricación |           |      |            |

### Competencias

|      |                                                                                                                                                                                 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code |                                                                                                                                                                                 |
| B3   | CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións. |
| B8   | CG8 Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.                                                                                                                |
| C26  | CE26 Coñecemento aplicado de sistemas e procesos de fabricación, metroloxía e control da calidade.                                                                              |
| 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 | B3                            | D1<br>D2<br>D3<br>D8<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17<br>D20 |
| Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación                | B3                            | D1<br>D2<br>D3<br>D8<br>D9<br>D10<br>D16<br>D20        |

|                                                                                                                |          |     |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|--------------------------------------------------|
| Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación | B3<br>B8 | C26 | D1<br>D2<br>D3<br>D8<br>D9<br>D10<br>D16<br>D20  |
| Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas *CAD/CAM                      | B3<br>B8 | C26 | D1<br>D8<br>D9<br>D10                            |
| Aplicación de tecnoloxías *CAQ                                                                                 | B3<br>B8 | C26 | D1<br>D2<br>D8<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17<br>D20 |

## Contidos

| Topic                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introdución                  | 1. Introducción á Producción Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.- Enxeñaría de Fabricación | 2. Modelización e simulación de procesos de fabricación mecánica<br>3. Análise, implantación e optimización dos Procesos de conformado<br>4. Liñas e Sistemas de fabricación Mecánica e a súa simulación: Sistemas *CAM. Sistemas "**transfer". Liñas de produción. Sistemas e células de fabricación flexible. Fabricación integrada.<br>5. Planificación dos procesos de fabricación: Análise de plano do Deseño. Selección dos procesos e determinación da secuencia de fabricación. Definición de folia de proceso. Xestión tecnolóxica da fabricación.                                                                                                                                                                                                         |
| 2.- Calidade *Dimensional    | 6. O ámbito da *metroloxía *dimensional. Precisión na industria. Erros de medida. Cadeas de medida<br>7. Sistemas, máquinas, equipos de inspección e verificación en Fabricación Mecánica.<br>8. Modelización e medición da calidade superficial<br>9. *Calibración. A organización *metrolóxica. Incerteza na medida. *Trazabilidade e *diseminación. Plan de *Calibración.<br>10. Control estatístico do proceso. Gráficas de control por variables. Gráficas de control por atributos. Capacidade de máquina e do proceso.<br>11. Calidade das medidas na industria. Avaliación da calidade das medidas. Ferramentas e técnicas para avaliar a calidade *dimensional e os seus custos.<br>12. Técnicas e sistemas *metrolóxicos. *Metroloxía legal e industrial. |

## Planificación

|                                         | Class hours | Hours outside the classroom | Total hours |
|-----------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| Prácticas de laboratorio                | 6           | 3                           | 9           |
| Prácticas en aulas de informática       | 12          | 6                           | 18          |
| Sesión maxistral                        | 30          | 60                          | 90          |
| Probas de tipo test                     | 1           | 10                          | 11          |
| Informes/memorias de prácticas          | 0           | 5.5                         | 5.5         |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1.5         | 15                          | 16.5        |

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

## Metodoloxía docente

|                          | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | As clases prácticas de laboratorio realizaranse en grupos de 20 alumnos máximo, e empregando os recursos dispoñibles de máquinas, equipamento e instrumentos, combinándose coas simulacións e análises realizadas con computador dentro das prácticas en aulas de informática.<br><br>Nota.- Debido ao orzamento concedido á área de enxeñaría de procesos de fabricación, as prácticas de laboratorios poderían ter que ser *substituídas por clases de resolución de problemas en lousa se non existisen medios suficientes ou adecuados |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas en aulas de informática | As *práctias en aulas de informática realizaranse en grupos de 20 alumnos máximo e empregando os recursos dispoñibles de equipos e software, combinándoas coas experiencias de taller das prácticas de laboratorio.<br><br>Nota.- Se non se atendese a solicitude de renovación do software "**Production *Module" por falta de orzamento, as prácticas relacionadas con este software poderán ser *substituídas por clases de resolución de problemas en lousa. |
| Sesión maxistral                  | As clases teóricas realizaranse combinando as explicacións de lousa co emprego de transparencias, 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.                                                                                                                                                   |

### Atención personalizada

| Methodologies                           | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                | Faise un seguimento individualizado do desenvolvemento de cada práctica comprobando que os logros esperados sexan os adecuados en cada fase de execución de forma que a evolución na aprendizaxe sexa estruturada. Os entregables son avaliados de forma individualizada e comunícase ao alumno, no seu caso, as carencias e necesidades de subsanación dos documentos ou arquivos solicitados. |
| Prácticas en aulas de informática       | Faise un seguimento individualizado do desenvolvemento de cada práctica comprobando que os logros esperados sexan os adecuados en cada fase de execución de forma que a evolución na aprendizaxe sexa estruturada. Os entregables son avaliados de forma individualizada e comunícase ao alumno, no seu caso, as carencias e necesidades de subsanación dos documentos ou arquivos solicitados. |
| Tests                                   | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Probas de tipo test                     | Avalíanse individualmente as competencias adquiridas a través dunha proba tipo test, descrita detalladamente no apartado de avaliación                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Informes/memorias de prácticas          | Os entregables son avaliados de forma individualizada e comunícase ao alumno, no seu caso, as carencias e necesidades de subsanación dos documentos ou arquivos solicitados.                                                                                                                                                                                                                    |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Avalíanse individualmente as competencias adquiridas a través dunha proba escrita de resolución de problemas e/ou exercicios, descrita no apartado de avaliación                                                                                                                                                                                                                                |

### Avaliación

|                                         | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Qualification | Training and Learning Results            |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| Probas de tipo test                     | Esta proba valora os coñecementos adquiridos nas clases de aula e de prácticas e o traballo persoal do alumno a estas asociado.<br>Resultados de aprendizaxe:<br>- Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación.<br>- Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación<br>- Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación<br>- Aplicación de tecnoloxías *CAQ                                                 | 25            | B3 B8 C26 D1 D2 D3 D8 D9 D10 D16 D17 D20 |
| Informes/memorias de prácticas          | Os informes ou memorias de prácticas servirán para a avaliación só se o alumno opta pola avaliación continua e sempre na primeira convocatoria tal como explícase na sección outros comentarios.<br>Resultados de aprendizaxe:<br>- Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación<br>- Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas CAD/CAM<br>- Aplicación de tecnoloxías CAQ                                   | 30            | B3 B8 C26 D1 D2 D3 D8 D9 D10 D16 D17 D20 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Probas obxectivas de avaliación do proceso de aprendizaxe a través da formulación de problemas e/ou exercicios de aplicación para que o estudante desenvolva de forma teórico-práctica solucións adecuadas a cada problema e/ou exercicio exposto.<br>Resultados do aprendizaxe:<br>- Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación<br>- Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación<br>Aplicación de tecnoloxías *CAQ | 45            | B3 B8 C26 D1 D2 D3 D8 D9 D10 D16 D17 D20 |

### 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).

PRIMEIRA CONVOCATORIA: Os alumnos poden optar entre dous sistemas de avaliación:

**A. Sen Avaliación Continua.**

A avaliación baséase nun **Exame Final** que consta de dous partes (a+\*b):

- a. Test de ata 20 preguntas, que poden ser tanto da parte de docencia de aula como da de prácticas. O test estará composto por preguntas de elección múltiple e resposta única nas que cada resposta errada resta a probabilidade de acertar (é dicir se son catro respostas posibles, o erro restaría 1/4 do valor da pregunta). O valor do test é do 35% do exame
- \*b.- Problemas e/ou exercicios que poden ser tanto da parte de docencia de aula como de prácticas. O valor desta parte do exame é do 65%

**\*B. Avaliación Continua.**

Consta de dous partes:

- a. **Exame** (7 puntos sobre 10 do total da materia) que consta de dous partes: Test (2,5 puntos sobre 7 do total do exame) dun máximo de 20 preguntas, que poderán ser da parte de docencia de aula ou das prácticas. As preguntas do test serán de elección múltiple e resposta única nas que cada resposta errada resta a probabilidade de acertar (é dicir se son catro respostas posibles restaría 1/4 do valor da pregunta). Resolución de problemas e/ou exercicios (4,5 puntos sobre 7 do total do exame), que poderán ser da parte de docencia de aula ou das prácticas.

- \*b. **Xustificación de Prácticas** a través de memoria ou informe das mesmas (3 puntos sobre 10 do total da materia)

Para aprobar a materia deberase obter unha cualificación mínima do 40% en cada parte avaliable, é dicir:

- Para o caso A: débese obter tanto no test como na parte de problemas un mínimo de 4 se se valora sobre 10 cada unha desas partes do exame. Se non se supera ese mínimo en cada parte o alumno non poderá obter máis dun 4.9 na cualificación global final.
- Para o caso \*B: débese obter unha cualificación mínima de 4 en cada unha das tres partes avaliables: prácticas, test e problemas/exercicios. Se o estudante non alcanza o mínimo de 4 sobre 10 en cada parte avaliable non poderá obter máis dun 4.9 na cualificación global final de toda a materia.

SEGUNDA E POSTERIORES CONVOCATORIAS: En segunda e posteriores convocatorias o Sistema de Avaliación limítase unicamente á opción A de as explicadas no caso de Primeira convocatoria. 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**

Kalpakjian, Serope, **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, Pearson Education,

Alting, Leo, **Procesos para Ingeniería de Manufactura**, Alfaomega,

Todd, Robert H., **Fundamental principles of manufacturing processes**, Industrial Press,

Pfeifer, Tilo, **Manual de gestión e ingeniería de la calidad**, Mira Editores,

Barrentine, Larry, **Concepts for R&R studies**, ASQ Quality Press,

Kalpakjian/Schmid, **Manufacturing Processes for engineering materials**, Pearson Education,

---

---

**Recomendacións**

**Subjects that continue the syllabus**

Materiais e tecnoloxías en fabricación mecánica/V12G380V01912

Selección de materiais e fabricación de medios de produción/V12G380V01932

Tecnoloxías avanzadas de fabricación/V12G380V01935

---

---

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

---

### Other comments

---

Uso de \*FAITIC para o seguimento da Avaliación Continua.

As comunicacións cos estudantes faranse a través da Plataforma de \*teledocencia \*Faitic, polo que é necesario que o estudante acceda ao espazo da materia na plataforma previamente ao comezo da docencia. Antes da realización das prácticas para a realización das prácticas, resolución de problemas e/ou exercicios recoméndase consultar a Plataforma \*FAITIC para dispor de normativa, manuais ou calquera outro material necesario que especificamente se deba usar e/ou se permita.

O estudante que accede a terceiro do grao de mecánica, e en concreto a esta materia, debería a este nivel ter capacidade mínima para:

- Utilizar instrumentos de medición e verificación \*dimensional no laboratorio/taller.
  - Usar estatística no Control de Calidade.
  - Acoutar e definir tolerancias de forma adecuada e precisa a elementos mecánicos
  - Representar mediante \*CAD 3D \*piezas e conxuntos básicos
  - Usar e coñecer as máquinas-ferramenta manuais e as súas operacións básicas.
  - \*Elaborar programas básico de \*CN en torno e \*fresadora, e seleccionar as ferramentas.
  - Planificar procesos de mecanizado, deformación e \*soldeo para elaborar pezas e/ou conxuntos básicos.
  - Aplicar a teoría da Elasticidade e saber representar estados \*tensionales a través de círculos de \*Mohr.
- Se o estudante accede sen estas competencias, non poderá ter un proceso de aprendizaxe \*óptimo e necesitará un tempo maior para a adquisición e posta ao día nas súas capacidades para que a formación final sexa a esperada.

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.

---