



## Escuela de Ingeniería Industrial

### Información

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

## Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática

### Asignaturas

#### Curso 2

| Código        | Nombre                                                   | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|----------------------------------------------------------|--------------|------------|
| V12G330V01301 | Ciencia y tecnología de los materiales                   | 1c           | 6          |
| V12G330V01302 | Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación     | 1c           | 6          |
| V12G330V01303 | Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas | 1c           | 6          |
| V12G330V01304 | Teoría de máquinas y mecanismos                          | 1c           | 6          |
| V12G330V01305 | Termodinámica y transmisión de calor                     | 1c           | 6          |
| V12G330V01401 | Fundamentos de automatización                            | 2c           | 6          |
| V12G330V01402 | Fundamentos de electrónica                               | 2c           | 6          |
| V12G330V01403 | Fundamentos de organización de empresas                  | 2c           | 6          |
| V12G330V01404 | Mecánica de fluidos                                      | 2c           | 6          |
| V12G330V01405 | Resistencia de materiales                                | 2c           | 6          |

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                  |                                                                                                                                                        |            |       |              |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Ciencia y tecnología de los materiales</b> |                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Asignatura                                    | Ciencia y tecnología de los materiales                                                                                                                 |            |       |              |
| Código                                        | V12G330V01301                                                                                                                                          |            |       |              |
| Titulación                                    | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática                                                                                             |            |       |              |
| Descriptores                                  | Creditos ECTS                                                                                                                                          | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                               | 6                                                                                                                                                      | OB         | 2     | 1c           |
| Lengua                                        | Castellano                                                                                                                                             |            |       |              |
| Impartición                                   | Gallego                                                                                                                                                |            |       |              |
| Departamento                                  | Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción                                                                                         |            |       |              |
| Coordinador/a                                 | Figueroa Martínez, Raúl<br>Abreu Fernández, Carmen María                                                                                               |            |       |              |
| Profesorado                                   | Abreu Fernández, Carmen María<br>Cortes Redin, María Begoña<br>Figueroa Martínez, Raúl<br>Gutián Saco, María Beatriz<br>Iglesias Rodríguez, Fernando   |            |       |              |
| Correo-e                                      | cabreu@uvigo.es<br>raulfm@uvigo.es                                                                                                                     |            |       |              |
| Web                                           | <a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>                                                                                              |            |       |              |
| Descripción general                           | El objetivo que se persigue con esta asignatura es iniciar al alumno en la Ciencia y Tecnología de los Materiales y sus aplicaciones en la Ingeniería. |            |       |              |

### Competencias

| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B3     | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                                                                    |
| B4     | CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática. |
| B6     | CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.                                                                                                                                                                          |
| C9     | CE9 Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.                                                                        |
| D1     | CT1 Análisis y síntesis.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| D5     | CT5 Gestión de la información.                                                                                                                                                                                                                                            |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                                                                                                                |
| D10    | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.                                                                                                                                                                                                                                     |

### Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                                       | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|----------------|
| Comprende los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales       | B3                                    | C9 | D10            |
| Comprende la relación entre a microestructura del material en su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético | B3                                    | C9 |                |
| Comprende el comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos                      | B4<br>B6                              |    |                |
| Conoce cómo pueden modificarse las propiedades mediante procesos mecánicos y tratamientos térmicos                       | B4                                    | C9 | D9             |
| Conoce las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales                                             | B3<br>B6                              | C9 |                |
| Adquiere habilidades en el manejo de los diagramas y gráficos                                                            |                                       |    | D1             |
| Adquiere habilidad en la realización de ensayos                                                                          | B6                                    | C9 | D10            |
| Analiza los resultados obtenidos y extrae conclusiones de los mismos                                                     |                                       |    | D1<br>D5<br>D9 |
| Es capaz de aplicar normas de ensayos de materiales                                                                      | B6                                    |    | D1<br>D9       |

| <b>Contenidos</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Introducción                             | Introducción a la Ciencia y Tecnología de Materiales. Clasificación de los materiales. Terminología. Orientaciones para el seguimiento de la materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Estructura Cristalina.                   | Sólidos cristalinos y amorfos. Redes cristalinas, características e imperfecciones. Transformaciones alotrópicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Propiedades de los materiales. Prácticas | Propiedades mecánicas, químicas, térmicas, eléctricas y magnéticas. Normas de ensayos de materiales. Comportamiento a tracción y compresión. Fundamentos de la rotura. Tenacidad. Concepto de dureza en ingeniería. Principales métodos de ensayo. Fundamentos de análisis térmico. Fundamentos de ensayos no-destructivos. Introducción a la Metalografía. Estructuras monofásicas y bifásicas. Constituyente matriz y constituyentes dispersos. Planteamiento, propuesta y resolución de ejercicios y/o casos prácticos relacionados con cada ensayo. |
| Materiales Metálicos                     | Solidificación. Constitución de aleaciones. Tamaño de grano. Principales diagramas binarios de equilibrio. Procesado. Aceros al carbono y fundiciones: Clasificación y aplicaciones. Tratamientos térmicos: Objetivos, fundamentos y clasificación. Recocido, normalizado, temple y revenido. Aleaciones no-férreas.                                                                                                                                                                                                                                    |
| Materiales Plásticos                     | Clasificación en función de su estructura molecular: Termoplásticos, termoestables y elastómeros. Propiedades y métodos de evaluación. Procesos de conformado. Introducción a los Materiales Compuestos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Materiales Cerámicos                     | Clasificación y propiedades. Vidrios y cerámicos tradicionales. Cerámicos tecnológicos. Cementos: fases, tipos y principales aplicaciones. Hormigón.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| <b>Planificación</b>                      |                |                      |               |
|-------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                           | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Actividades introductorias                | 1.5            | 0                    | 1.5           |
| Lección magistral                         | 31             | 55.8                 | 86.8          |
| Prácticas de laboratorio                  | 18             | 18                   | 36            |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0              | 12                   | 12            |
| Examen de preguntas objetivas             | 0.5            | 0.5                  | 1             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 1              | 0.95                 | 1.95          |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 1.25           | 1.5                  | 2.75          |
| Trabajo                                   | 0.5            | 7.5                  | 8             |

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

| <b>Metodologías</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                    |
| Actividades introductorias                | Presentación de la materia. Introducción a la ciencia y Tecnología de Materiales                                                                                                                                                               |
| Lección magistral                         | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, de las bases y/o directrices del trabajo /ejercicio/ proyecto a desarrollar por el alumno. Uso de Actividades manipulativas o experiencias de cátedras |
| Prácticas de laboratorio                  | Aplicación a nivel práctico de la teoría en el ámbito del conocimiento de Ciencia y Tecnología de materiales                                                                                                                                   |
| Resolución de problemas de forma autónoma | El alumno debe ser capaz de desarrollar la capacidad de resolver problemas y/o ejercicios de forma autónoma.                                                                                                                                   |

| <b>Atención personalizada</b>          |                                                                                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                           | Descripción                                                                            |
| Lección magistral                      | El profesor, en su horario de tutorías, aclarará las dudas que pueda tener el alumno.  |
| Prácticas de laboratorio               | El profesor, en su horario de tutorías, aclarará las dudas que pueda tener el alumno.  |
| Pruebas                                | Descripción                                                                            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | El profesor, en su horario de tutorías, aclarará las dudas que pueda tener el alumno.  |
| Trabajo                                | El profesor, en su horario de tutorías, guiará al alumno en la realización del trabajo |

| Evaluación                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                                       |    |                 |  |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|----|-----------------|--|
|                                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                 |  |
| Prácticas de laboratorio               | Asistencia, participación e informes que se entregaran periódicamente.<br><br>Resultados de aprendizaje:<br>Comprende el comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos<br>Conoce las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales<br>Adquiere habilidades en el manejo de los diagramas y gráficos.<br>Es capaz de aplicar normas de ensayos de materiales<br>Adquiere habilidad en la realización de ensayos.<br>Analiza los resultados obtenidos y extrae conclusiones de los mismos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2            | B3<br>B6                              | C9 | D1<br>D9<br>D10 |  |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | En el examen final se incluirán preguntas de respuesta corta y/o tipo test. El examen se realizará en la fecha fijada por el centro.<br><br>Resultados de aprendizaje:<br>Comprende los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales.<br>Comprende la relación entre a microestructura del material en su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético.<br>Comprende el comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos<br>Conoce cómo pueden modificarse las propiedades mediante procesos mecánicos y tratamientos térmicos<br>Conoce las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales<br>Adquiere habilidades en el manejo de los diagramas y gráficos<br>Es capaz de aplicar normas de ensayos de materiales<br>Adquiere habilidad en la realización de ensayos<br>Analiza los resultados obtenidos y extrae conclusiones de los mismos | 40           | B3<br>B4<br>B6                        | C9 | D1<br>D9<br>D10 |  |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se valorará los ejercicios planteados a lo largo del curso (25%).<br>En el examen final se incluirán ejercicios similares (20%).<br><br>Resultados de aprendizaje:<br>Comprende los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales.<br>Comprende la relación entre a microestructura del material en su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético.<br>Comprende el comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos<br>Conoce cómo pueden modificarse las propiedades mediante procesos mecánicos y tratamientos térmicos<br>Conoce las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales<br>Adquiere habilidades en el manejo de los diagramas y gráficos<br>Es capaz de aplicar normas de ensayos de materiales<br>Adquiere habilidad en la realización de ensayos<br>Analiza los resultados obtenidos y extrae conclusiones de los mismos     | 50           | B3<br>B4<br>B6                        | C9 | D1<br>D9<br>D10 |  |

|                                                                                                                            |                                                                                                 |   |                |                     |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------|---------------------|----|
| Trabajo                                                                                                                    | Se plantearán trabajos a lo largo del curso y se indicarán las directrices para su elaboración. | 8 | B3<br>B4<br>B6 | C9<br><br>D9<br>D10 | D1 |
| Resultados de aprendizaje:                                                                                                 |                                                                                                 |   |                |                     |    |
| Comprende los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales.        |                                                                                                 |   |                |                     |    |
| Comprende la relación entre la microestructura del material en su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético. |                                                                                                 |   |                |                     |    |
| Comprende el comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos                        |                                                                                                 |   |                |                     |    |
| Conoce cómo pueden modificarse las propiedades mediante procesos mecánicos y tratamientos térmicos                         |                                                                                                 |   |                |                     |    |
| Conoce las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales                                               |                                                                                                 |   |                |                     |    |
| Adquiere habilidades en el manejo de los diagramas y gráficos                                                              |                                                                                                 |   |                |                     |    |
| Es capaz de aplicar normas de ensayos de materiales                                                                        |                                                                                                 |   |                |                     |    |
| Adquiere habilidad en la realización de ensayos                                                                            |                                                                                                 |   |                |                     |    |
| Analiza los resultados obtenidos y extrae conclusiones de los mismos                                                       |                                                                                                 |   |                |                     |    |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Evaluación continua

La evaluación continua se realizará durante el periodo de impartición de la asignatura, según los criterios establecidos en el apartado anterior y se corresponde con el 30% de la nota final. Para superar la asignatura será necesario haber alcanzado una puntuación mínima del 40% en la prueba realizada en la fecha previamente fijada por el centro, que se corresponde con el 70% de la nota final. Aquellos alumnos que no se acojan a la evaluación continua (previa autorización de la dirección de la EEI) serán evaluados con un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia, que supondrá el 100% de la nota.

### Examen de Julio (2ª Edición)

En el examen de julio se tendrá en cuenta la evaluación continua (Válida solamente en el curso 2019-20). El examen tendrá las mismas características que el anterior y se realizará en la fecha previamente fijada por el centro. Aquellos alumnos que quieran renunciar a la evaluación continua serán evaluados con un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia (teoría + práctica) que supondrá el 100% de la nota.

### Examen Extraordinario

Examen sobre los contenidos de la totalidad de la materia (teoría + práctica) que supondrá el 100% de la nota.

### Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En ese caso, la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

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

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Callister, William, **Materials Science and Engineering: an introduction**, Wiley,  
 Askeland, Donald R, **The science and engineering of materials**, Cengage Learning,  
 Shackelford, James F, **Introduction to materials science for engineers**, Prentice-Hall,

### Bibliografía Complementaria

Smith, William F, **Fundamentals of materials science and engineering**, McGraw-Hill,  
 AENOR, **Standard tests**,  
 Montes J.M., Cuevas F.G., Cintas J., **Ciencia e Ingeniería de Materiales**, Paraninfo,

## Recomendaciones

### Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería de materiales/V12G380V01504

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación/V12G380V01305

Mecánica de fluidos/V12G380V01405

Termodinámica y transmisión de calor/V12G380V01302

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Informática: Informática para la ingeniería/V12G350V01203

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Química: Química/V12G380V01205

---

**Otros comentarios**

---

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancia en la información contenida en esta guía se entenderá que prevalece la versión editada en castellano.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación**

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Código              | V12G330V01302                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | OB         | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición  | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Departamento        | Diseño en la ingeniería                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Coordinador/a       | Fenollera Bolívar, María Inmaculada<br>Diéguez Quintas, José Luís                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Profesorado         | Fenollera Bolívar, María Inmaculada<br>Queimaño Piñeiro, David                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Correo-e            | mfenollera@uvigo.es<br>jdieguez@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Descripción general | Los objetivos docentes de Fundamentos de Sistemas y Tecnologías de Fabricación, en sus aspectos fundamentales y descriptivos, se centran en el estudio y la aplicación de conocimientos científicos y técnicos relacionados con los procesos de fabricación de componentes y conjuntos cuya finalidad funcional es mecánica, así como la evaluación de su precisión dimensional y la de los productos a obtener, con una calidad determinada. Todo ello incluyendo desde las fases de preparación hasta las de utilización de los instrumentos, las herramientas, utillajes, equipos, máquinas herramienta y sistemas necesarios para su realización, de acuerdo con las normas y especificaciones establecidas, y aplicando criterios de optimización. |            |       |              |

Para alcanzar los objetivos mencionados se impartirá la siguiente temática docente:

- Fundamentos de metrología dimensional. Medida de longitud, ángulos, formas y elementos de máquinas.
- Estudio, análisis y evaluación de las tolerancias dimensionales. Cadena de tolerancias. Optimización de las tolerancias. Sistemas de ajustes y tolerancias.
- Procesos de conformado de materiales mediante arranque de material, operaciones, maquinas, equipos y utillaje
- Procesos de conformado mediante deformación plástica, operaciones, maquinas, equipos y utillaje
- Procesos de conformado por moldeo, operaciones, maquinas, equipos y utillaje
- Procesos de conformado no convencionales, operaciones, maquinas, equipos y utillaje.
- Conformado de polímeros, y otros materiales no metálicos, operaciones, maquinas, equipos y utillaje
- Procesos de unión y ensamblaje, operaciones, maquinas, equipos y utillaje
- Fundamentos de la programación de maquinas con CNC, utilizadas en la fabricación mecánica.

**Competencias**

|        |                                                                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                        |
| B3     | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. |
| C15    | CE15 Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.                                                                                                                |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                           |
| D8     | CT8 Toma de decisiones.                                                                                                                                                                |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                             |
| D10    | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.                                                                                                                                                  |
| D17    | CT17 Trabajo en equipo.                                                                                                                                                                |
| D20    | CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.                                                                                                                |

**Resultados de aprendizaje**

| Resultados previstos en la materia                                            | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|
| Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación | C15                                   | D2  |
|                                                                               |                                       | D9  |
|                                                                               |                                       | D10 |
|                                                                               |                                       | D20 |
|                                                                               |                                       |     |

|                                                                                                                    |    |     |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|------------------------------|
| Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación                                                     | B3 | C15 | D2<br>D10                    |
| Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación |    | C15 | D2<br>D8<br>D17              |
| Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM                           | B3 | C15 | D2<br>D8<br>D9<br>D17<br>D20 |

## Contenidos

| Tema                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNIDAD DIDÁCTICA 1.<br>INTRODUCCIÓN A LAS TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE FABRICACIÓN. | Lección 1. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE FABRICACIÓN.<br>El ciclo productivo. Clasificación de industrias. Tecnologías de fabricación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| UNIDAD DIDÁCTICA 2.<br>METROTECNIA.                                              | Lección 2. PRINCIPIOS DE METROLOGÍA DIMENSIONAL.<br>Introducción. Definiciones y conceptos. El Sistema Internacional de Unidades. Magnitudes físicas que abarca la Metrología Dimensional. Elementos que intervienen en la medición. Clasificaciones de los métodos de medida. Patrones. La cadena de trazabilidad. Calibración. Incertidumbre. Cadena de calibración y transmisión de la incertidumbre. Relación entre tolerancia e incertidumbre. Expresión de la incertidumbre de medida en calibración.<br><br>Lección 3. INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE MEDIDA.<br>Introducción. Patrones. Instrumentos de verificación. Patrones interferométricos. Principios de interferometría. Instrumentos de medida directa. Métodos e instrumentos de medida indirecta.<br><br>Lección 4. MEDICIÓN POR COORDENADAS. MEDICIÓN POR IMAGEN. CALIDAD SUPERFICIAL.<br>Máquinas de medición por coordenadas. Concepto. Principios de las MMC. Clasificación de las máquinas. Principales componentes de las MMC. Proceso a seguir para el desarrollo de una medida. Sistemas de medición por imagen. Calidad Superficial. Métodos de medida de la rugosidad. Parámetros de rugosidad. |



|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>UNIDAD DIDÁCTICA 3.<br/>PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL</p>          | <p>Lección 5. INTRODUCCIÓN AL CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL.<br/>Introducción. Movimientos en el proceso de arranque de material. Factores a tener en cuenta en la elección de la herramienta. Geometría de herramienta. Materiales de herramienta. Mecanismo de formación de la viruta. Tipos de virutas. Potencia y fuerzas de corte. Desgaste de herramienta. Criterios de desgaste de herramienta. Determinación de la vida de la herramienta. Fluidos de corte.</p> <p>Lección 6. TORNEADO: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.<br/>Introducción. Principales operaciones en torno. La máquina-herramienta: el torno. Partes principales del torno. Montaje o sujeción de piezas. Herramientas típicas del torno. Tornos especiales.</p> <p>Lección 7. FRESADO: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.<br/>Introducción. Descripción y clasificación de las operaciones de fresado. Partes y tipos principales de fresadoras. Tipos de fresas. Montaje de la herramienta. Sujeción de piezas. Diferentes configuraciones de fresadoras. Fresadoras especiales.</p> <p>Lección 8. MECANIZADO DE AGUJEROS Y CON MOVIMIENTO PRINCIPAL RECTILÍNEO: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.<br/>Introducción a las operaciones de mecanizado de agujeros. Taladradoras. Mandrinadoras. Características generales de los procesos de mecanizado con movimiento principal rectilíneo. Limadora. Mortajadora. Cepilladora. Brochadora. Sierras.</p> <p>Lección 9. CONFORMADO CON ABRASIVOS: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.<br/>Introducción a las operaciones de mecanizado de agujeros. Muelas abrasivas. Operación de rectificado. Tipos de rectificadoras. Honeado. Lapeado. Pulido. Bruñido. Superacabado</p> <p>Lección 10. PROCESOS DE MECANIZADO NO CONVENCIONALES.<br/>Introducción. El mecanizado por electroerosión o electro-descarga. Mecanizado electroquímico. Mecanizado por láser. Mecanizado por chorro de agua. Corte por arco de plasma. Mecanizado por ultrasonidos. Fresado químico.</p> |
| <p>UNIDAD DIDÁCTICA 4.<br/>AUTOMATIZACIÓN Y GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.</p> | <p>Lección 11. CONTROL NUMÉRICO DE MÁQUINAS HERRAMIENTA.<br/>Introducción. Ventajas de la aplicación del CN en las máquinas herramienta. Información necesaria para la creación de un programa de CN. Programación manual de MHCN. Tipos de lenguaje de CN. Estructura de un programa en código ISO. Caracteres empleados. Funciones preparatorias (G__). Funciones auxiliares (M__). Interpretación de las principales funciones. Ejemplos. Programación automática en control numérico.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>UNIDAD DIDÁCTICA 5.<br/>PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIALES EN ESTADO LÍQUIDO Y GRANULAR.</p> | <p>Lección 12. ASPECTOS GENERALES DEL CONFORMADO POR FUNDICIÓN DE METALES.<br/>Introducción. Etapas en el conformado por fundición. Nomenclatura de las principales partes del molde. Materiales empleados en el conformado por fundición. Flujo del fluido en el sistema de alimentación. Solidificación de los metales. Contracción de los metales. El rechupe. Procedimiento de cálculo del sistema distribución de colada. Consideraciones sobre diseño y defectos en piezas fundidas.</p> <p>Lección 13. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR FUNDICIÓN.<br/>Clasificación de los procesos de fundición. Moldeo en arena. Moldeo en cáscara. Moldeo en yeso. Moldeo en cerámica. Moldeo al CO<sub>2</sub>. Moldeo a la cera perdida<br/>Fundición en molde lleno. Moldeo Mercast. Moldeo en molde permanente. Fundición inyectada. Fundición centrífuga. Hornos empleados en fundición.</p> <p>Lección 14. METALURGIA DE POLVOS (PULVIMETALURGIA).<br/>Introducción. Fabricación de los polvos metálicos. Características y propiedades de los polvos metálicos. Dosificación y mezcla de polvos metálicos. Compactación. Sinterizado. Hornos de sinterización. Sinterizado por descarga disruptiva. Presinterizado. Operaciones posteriores. Consideraciones de diseño. Productos obtenibles por sinterización.</p> <p>Lección 15. CONFORMADO DE PLÁSTICOS.<br/>Introducción. Clasificación materiales poliméricos. Propiedades físicas de polímeros. Clasificación de los procesos. Moldeo por extrusión. Moldeo por inyección. Moldeo por compresión. Moldeo por transferencia. Moldeo rotacional. Termoconformado.</p> |
| <p>UNIDAD DIDÁCTICA 6.<br/>PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.</p>                                  | <p>Lección 16. PROCESOS DE SOLDADURA.<br/>Introducción a los procesos de soldadura. Soldadura con arco eléctrico. Soldadura por resistencia. Soldadura con oxígeno y gas combustible .Soldadura con temperatura de fusión de metal de aporte menor que la de los metales a unir.</p> <p>Lección 17. PROCESOS DE UNIÓN Y MONTAJE SIN SOLDADURA.<br/>Procesos de unión mediante adhesivos. Resistencia a la adhesión. Condiciones para el pegado. Diseño de uniones Tipos de adhesivos según origen y composición. Procesos de unión mecánica. Uniones mecánicas desmontables y permanentes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>UNIDAD DIDÁCTICA 7.<br/>PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METALES.</p>        | <p>Lección 18. ASPECTOS GENERALES DEL CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA.<br/>Introducción. Curvas de esfuerzo-deformación. Expresiones de la deformación. Constancia del volumen. Modelos aproximados de la curva esfuerzo real-deformación natural. Estado de deformación plana. Procesos primarios y secundarios. Procesos de trabajo en caliente y en frío. Condiciones y control del proceso.</p> <p>Lección 19. PROCESOS DE LAMINACIÓN Y FORJA.<br/>Laminación: fundamentos; temperatura de laminación; equipos para la laminación en caliente; características, calidad y tolerancias de los productos laminados en caliente; laminación en frío. Forja: libre; en matriz de impresión; en prensa; por recalcado; encabezamiento en frío; por laminación; en frío.</p> <p>Lección 20. EXTRUSIÓN, EMBUTICIÓN Y AFINES.<br/>Extrusión. Estirado de barras y tubos. Trefilado. Reducción de sección. Embutición. Repujado en torno. Piezas realizables por repujado: consideraciones de diseño. Conformación por estirado. Conformación con almohadillas de caucho y con líquido a presión. Conformación a gran potencia.</p> <p>Lección 21. CONFORMADO DE CHAPA METÁLICA.<br/>Curvado o doblado de chapas. Curvado con rodillos. Conformado con rodillos. Enderezado. Engatillado. Operaciones de corte de chapa.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Práctica 1.- Utilización de los aparatos convencionales de metrología. Medición de piezas utilizando pie de rey normal, de profundidades, micrómetro de exteriores e interiores. Empleo de reloj comparador. Comprobación de superficies planas. Uso de calibres pasa/no pasa, reglas, escuadras y calas patrón. Medición y comprobación de roscas. Realización de mediciones métricas y en unidades inglesas.

Práctica 2.- Mediciones indirectas.

Comprobación de un cono utilizando rodillos y un pie de rey, medición de una cola de milano utilizando rodillos, medición de los ángulos de una doble cola de milano y mediciones utilizando una regla de senos. Mediciones directas con goniómetro. Comprobación de roscas.

Práctica 3.- Máquina de medición por coordenadas.

Selección sistema de coordenadas. Comprobación de medidas en pieza, utilizando una máquina de medir por coordenadas. Verificación de tolerancias, forma y posición.

Práctica 4.- Fabricación con máquinas herramientas convencionales.

Fabricación de una pieza empleando el torno, la fresadora y el taladro convencionales, definiendo las operaciones básicas y realizándolas sobre la máquina.

Práctica 5, 6 y 7.- Iniciación al control numérico aplicado al torno y a la fresadora.

Realización de un programa en CNC utilizando un simulador, con las órdenes principales y más sencillas. Programación y mecanizado de piezas tanto en el torno como en la fresadora del aula taller.

Práctica 8.- Soldadura.

Conocimiento de diferentes equipos de soldadura eléctrica. Soldeo de diferentes materiales empleado las técnicas de electrodo revestido, TIG y MIG.

Práctica 9.- Prueba práctica puntuable sobre control numérico.

### Planificación

|                               | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral             | 32.5           | 0                    | 32.5          |
| Prácticas de laboratorio      | 18             | 0                    | 18            |
| Examen de preguntas objetivas | 0              | 2                    | 2             |
| Práctica de laboratorio       | 0              | 50                   | 50            |

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

### Metodologías

|                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral        | Las clases teóricas se realizarán combinando las explicaciones de pizarra con el empleo de vídeos y presentaciones de ordenador. La finalidad de estas es complementar el contenido de los apuntes, interpretando los conceptos en estos expuestos mediante la muestra de ejemplos y la realización de ejercicios.                                   |
| Prácticas de laboratorio | Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en 9 sesiones de 2 horas, salvo los alumnos del curso puente que realizarán las prácticas en las 6 sesiones que contempla su horario particular, en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de instrumentos y máquinas, combinándose con las simulaciones por ordenador. |

### Atención personalizada

| Metodologías                  | Descripción |
|-------------------------------|-------------|
| Lección magistral             |             |
| Prácticas de laboratorio      |             |
| Pruebas                       | Descripción |
| Examen de preguntas objetivas |             |
| Práctica de laboratorio       |             |

| <b>Evaluación</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                       |     |                                     |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----|-------------------------------------|
|                               | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |                                     |
| Examen de preguntas objetivas | <p>Prueba tipo A (para todos los alumnos -60% nota final-)</p> <p>El carácter de esta prueba es escrita y presencial, es obligatoria para todos los alumnos, con o sin evaluación continua.</p> <p>Estará compuesta por 20 preguntas tipo test sobre los contenidos teóricos y prácticos.</p> <p>La valoración de la prueba tipo test se realizará en una escala de 6 puntos, lo que representa el 60% de la nota total, siendo necesario obtener al menos 2 puntos, para que junto con las pruebas prácticas se pueda obtener al menos 5 puntos y superar la materia. La nota de este test se obtendrá sumando 0,3 puntos por cada cuestión correctamente contestada y se restarán 0,1 puntos si la cuestión es resuelta de forma incorrecta. Las cuestiones en blanco no puntúan.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 60           | B3                                    | C15 | D8<br>D9<br>D10                     |
| Práctica de laboratorio       | <p>Prueba tipo B (evaluación continua -30% nota final-):</p> <p>Dos pruebas a realizar en el horario de clase:</p> <p>1ª prueba: consiste en 5 preguntas sobre la materia impartida hasta el momento. Cada pregunta correcta valdrá 0,3 puntos y las incorrectas restarán 0,1 puntos. Las cuestiones en blanco no puntúan.</p> <p>2ª prueba: prueba práctica de realización de un programa de control numérico. Cada prueba valdrá el 15% de la nota final.</p> <p>Prueba tipo C (evaluación continua -10% nota final-):</p> <p>Una prueba escrita o trabajo a proponer por el profesor a lo largo del cuatrimestre. Esta prueba se valorará con un máximo de 1 punto, el 10% de la nota final.</p> <p>Las notas de las pruebas A, B y C se sumarán, para poder obtener al menos 5 puntos y superar la materia.</p> <p>Prueba tipo D (renuncia a la evaluación continua -40% nota final-):</p> <p>Resolución de varios problemas prácticos, cuyo valor será el 40% de la nota final, es decir como máximo 4 puntos. Es necesario obtener un mínimo de 1 punto en esta prueba para que la calificación se pueda sumar a la de la prueba tipo A, en la que se necesita un mínimo de 2 puntos, y poder obtener al menos 5 puntos para superar la materia.</p> <p>Esta prueba tipo D, la realizarán exclusivamente los alumnos a los que se les haya concedido la renuncia a la evaluación continua, y se realizará el mismo día que se realice la prueba tipo A obligatoria, después de que esta haya finalizado.</p> | 40           |                                       | C15 | D2<br>D8<br>D9<br>D10<br>D17<br>D20 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### APROBADO

#### Alumnos calificados mediante evaluación continua:

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando la puntuación de las pruebas tipos 'A', 'B' y 'C', siendo necesario obtener al menos 2 puntos en la prueba tipo 'A'.

Todos los alumnos en principio deberán seguir el procedimiento de evaluación continua, salvo aquellos que expresamente renuncien en el plazo y forma que marque la escuela.

#### Alumnos calificados con renuncia concedida a la evaluación continua:

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando la puntuación de las pruebas tipos 'A' y 'D', siendo necesario obtener al menos 2 puntos en la prueba tipo A y 1 punto mínimo en la prueba tipo D.

#### ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

La asistencia a clases teóricas y prácticas no es obligatoria, pero será siempre materia de examen lo que en ellas se imparte.

#### CONVOCATORIA DE 2ª EDICIÓN

### **Alumnos con evaluación continua, calificación en la convocatoria de 2º edición:**

Esta segunda edición de la convocatoria ordinaria se calificará de la siguiente manera:

- Mediante la realización de la prueba obligatoria tipo 'A'.

- Se conservan las calificaciones de las dos pruebas tipo 'B' en esta 2ª oportunidad, pero se podrá, si se desea, mejorar esta calificación, mediante la realización de unas nuevas pruebas tipo 'B' al finalizar la prueba tipo 'A'.

- Se mantendrá la puntuación alcanzada en la prueba tipo 'C', pero se podrá mejorar esta nota si se desea mediante una prueba escrita o trabajo a proponer por el profesor, a entregar en la fecha que se publique, antes del día de la convocatoria de esta segunda edición.

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando las tres anteriores pruebas y cumpliendo iguales mínimos que en la 1ª edición.

Las notas de las pruebas de evaluación continua, correspondientes al 40% de la calificación final, no se conservará de un curso para otro.

### **Alumnos sin evaluación continua, calificación en la convocatoria de 2º edición:**

Los alumnos que no realicen evaluación continua, debido a que el centro les ha aceptado la renuncia, siempre deberán realizar en todas la convocatorias la prueba tipo 'A' (por valor de 6 puntos) y la prueba tipo 'D' (por valor de 4 puntos), en los términos especificados en los anteriores apartados.

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando las dos anteriores pruebas.

### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:**

Esta prueba será igual para todos los alumnos y consistirá en una prueba tipo 'A' (por valor de 6 puntos) y una prueba tipo 'D' (por valor de 4 puntos), en los términos especificados en los anteriores apartados.

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando las dos anteriores pruebas, cumpliendo iguales mínimos que en las convocatorias ordinarias.

### **COMPROMISO ÉTICO:**

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado, libre de fraude. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

Dieguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E.; **Fundamentos de fabricación mecánica,**

Alting, L., **Procesos para ingeniería de manufactura,**

De Garmo; Black; Kohser, **Materiales y procesos de fabricación,**

Kalpakjian, Serope, **Manufactura, ingeniería y tecnología,**

Lasheras, J.M., **Tecnología mecánica y metrotecnica,**

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G350V01305

### **Otros comentarios**

Requisitos: Para matricularse de esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso al que está emplazada esta materia.

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

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Asignatura                                                      | Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |
| Código                                                          | V12G330V01303                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Titulación                                                      | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Descriptores                                                    | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | OB         | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Departamento                                                    | Ingeniería eléctrica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Coordinador/a                                                   | González Estévez, Emilio José Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Profesorado                                                     | González Estévez, Emilio José Antonio<br>Míguez García, Edelmiro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Correo-e                                                        | emilio@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Web                                                             | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Descripción general                                             | Los objetivos que se persiguen en esta asignatura son:<br>- Descripción y análisis de los elementos de los circuitos eléctricos.<br>- Resolución de circuitos en régimen estacionario sinusoidal.<br>- Análisis sistemático de circuitos eléctricos.<br>- Conceptos de potencia y energía así como su determinación.<br>- Análisis de circuitos a partir de teoremas.<br>- Fenómenos en los que se basa la conversión electromagnética de energía.<br>- Aspectos generales comunes y tecnológicos de las máquinas eléctricas. |            |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                        |
| B3     | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. |
| C10    | CE10 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.                                                                                        |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                           |
| D6     | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.                                                                                                                              |
| D10    | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.                                                                                                                                                  |
| D14    | CT14 Creatividad.                                                                                                                                                                      |
| D17    | CT17 Trabajo en equipo.                                                                                                                                                                |

### Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                            | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|------------|
| Comprender los aspectos básicos del funcionamiento de los circuitos y las máquinas eléctricas | B3                                    | C10 | D10<br>D17 |
| Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con circuitos eléctricos.         |                                       | C10 |            |
| Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de circuitos eléctricos            | B3                                    |     | D2<br>D6   |
| Profundizar en las técnicas de resolución numérica de circuitos eléctricos                    |                                       |     | D2<br>D6   |
| Conocer las técnicas de medida de los circuitos eléctricos                                    |                                       | C10 | D2<br>D17  |
| Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de circuitos eléctricos                     | B3                                    |     | D2<br>D14  |

### Contenidos

|                                |                                                                                                                                 |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                           |                                                                                                                                 |
| TEMA 1. INTRODUCCIÓN Y AXIOMAS | 1.1 Magnitudes y unidades.<br>1.2 Referencias de polaridad.<br>1.3 Concepto de circuito eléctrico.<br>1.4 Axiomas de Kirchhoff. |

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 2. ANÁLISIS DE CIRCUITOS LINEALES RESISTIVOS                    | <p>2.1 Elementos ideales: definición, representación y modelo matemático.</p> <p>2.2 Modelos de fuentes reales.</p> <p>2.3 Dipolos equivalentes: conversión de fuentes.</p> <p>2.4 Asociación de resistencias: concepto de divisor de tensión y divisor de intensidad.</p> <p>2.5 Asociación de fuentes y resistencias.</p> <p>2.6 Conceptos topológicos: nudo, rama, lazo y malla.</p> <p>2.7 Número y elección de ecuaciones circulares y nodales linealmente independientes.</p> <p>2.8 Análisis por mallas y nudos de circuitos con resistencias.</p> <p>2.9 Transformaciones topológicas.</p> <p>2.10 Potencia y energía en resistencias, fuentes ideales y fuentes reales.</p> <p>2.11 Teoremas fundamentales.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| TEMA 3. ANÁLISIS DE CIRCUITOS CON ELEMENTOS ALMACENADORES DE ENERGÍA | <p>3.1 Condensador ideal: definición, representación y modelo matemático.</p> <p>3.2 Circuitos magnéticos: unidades, flujo magnético, fuerza magnetomotriz y reluctancia.</p> <p>3.3 Bobina ideal: definición, representación y modelo matemático.</p> <p>3.4 Asociación serie y paralelo de bobinas y condensadores.</p> <p>3.5 Circuitos con elementos almacenadores de energía. Circuitos RL, RC y RLC.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| TEMA 4. ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN RÉGIMEN ESTACIONARIO SINUSOIDAL     | <p>4.1 Formas de onda periódicas y valores asociados: onda sinusoidal.</p> <p>4.2 Determinación del régimen estacionario sinusoidal por el método simbólico.</p> <p>4.3 Respuesta de los elementos pasivos básicos antes excitaciones sinusoidales: concepto de impedancia y admitancia compleja.</p> <p>4.4 Ley de Ohm y axiomas de Kirchhoff en régimen estacionario sinusoidal.</p> <p>4.5 Asociación de elementos.</p> <p>4.6 Análisis por nudos y por mallas de circuitos en régimen estacionario sinusoidal.</p> <p>4.7 Potencia y energía en régimen estacionario sinusoidal. Potencia instantánea, potencia media o activa y energía en los elementos pasivos: bobinas, condensadores, resistencias e impedancias complejas.</p> <p>4.8 Potencia y energía en los dipolos. Potencia aparente, potencia reactiva y potencia compleja.</p> <p>4.9 Teorema de conservación de la potencia compleja (teorema de Boucherot).</p> <p>4.10 El factor de potencia y su importancia en los sistemas eléctricos. Corrección del factor de potencia.</p> <p>4.11 Medida de la potencia activa y reactiva: watímetros y varímetros.</p> <p>4.12 Teoremas fundamentales en régimen estacionario sinusoidal.</p> |
| TEMA 5: ACOPLAMIENTOS MAGNÉTICOS                                     | <p>5.1 Bobinas acopladas magnéticamente: definiciones, ecuaciones de flujos, inductancias propias y mutuas. Representaciones y modelos matemáticos.</p> <p>5.2 Análisis por mallas de circuitos de corriente alterna con bobinas acopladas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| TEMA 6: SISTEMAS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS                             | <p>6.1 Introducción. Sistema trifásico de tensiones. Secuencia de fases.</p> <p>6.2 Generadores y cargas trifásicas: conexiones estrella y triángulo. Tensiones e intensidades.</p> <p>6.3 Transformaciones equivalentes estrella-triángulo.</p> <p>6.4 Análisis de sistemas trifásicos equilibrados. Circuito monofásico equivalente.</p> <p>6.5 Potencia en sistemas trifásicos equilibrados. Compensación del factor de potencia.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| TEMA 7. MÁQUINAS ELÉCTRICAS                                          | <p>7.1 Transformadores y autotransformadores.</p> <p>7.2 Máquinas eléctricas rotativas: máquina síncrona, máquina asíncrona y máquinas de corriente continua.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| PRÁCTICAS                                                            | <p>1. Utilización de equipos de laboratorio.</p> <p>2. Medidas en circuitos resistivos.</p> <p>3. Introducción al análisis y simulación de circuitos mediante Matlab.</p> <p>4. Determinación de un modelo lineal de una bobina real con núcleo de aire. Bobina real con núcleo de hierro. Ciclo de histéresis magnética.</p> <p>5. Simulación de régimen transitorio mediante Matlab.</p> <p>6. Medidas de potencia activa y reactiva en sistemas monofásicos. Compensación del factor de potencia.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Planificación

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|----------------|----------------------|---------------|

|                                           |    |    |    |
|-------------------------------------------|----|----|----|
| Prácticas de laboratorio                  | 20 | 10 | 30 |
| Resolución de problemas                   | 10 | 10 | 20 |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0  | 20 | 20 |
| Lección magistral                         | 22 | 44 | 66 |
| Examen de preguntas de desarrollo         | 4  | 0  | 4  |
| Informe de prácticas                      | 0  | 10 | 10 |

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

### Metodologías

|                                           | Descripción                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                  | Se realizarán montajes prácticos correspondientes a los conocimientos adquiridos en las clases de teoría, o bien se verán en el laboratorio aspectos complementarios no tratados en las clases teóricas. |
| Resolución de problemas                   | Se resolverán problemas y ejercicios tipo en las clases de grupos grandes y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.                                                                          |
| Resolución de problemas de forma autónoma | El alumno deberá resolver por su cuenta una serie de ejercicios y cuestiones de la materia propuesta por el profesor.                                                                                    |
| Lección magistral                         | El profesor expondrá en las clases de grupos grandes los contenidos de la materia.                                                                                                                       |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción                                                                                          |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas  | En los horarios de tutorías el profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. |
| Prácticas de laboratorio | En los horarios de tutorías el profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. |

### Evaluación

|                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|
| Examen de preguntas de desarrollo | Se realizará un "examen final escrito" que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 80           | B3 C10 D2 D10 D14                     |
| Informe de prácticas              | Se valorará positivamente la realización de una memoria de cada una de las prácticas de laboratorio que incluirá: objetivos, procedimiento seguido, materiales empleados, resultados obtenidos e interpretación de los mismos. La realización de las prácticas y presentación de las memorias, forman parte del proceso de evaluación continua del alumno. No obstante los alumnos que no hayan realizado las mismas, a lo largo del curso, o deseen mejorar la nota obtenida, podrán optar a realizar un examen escrito adicional con preguntas relativas al desarrollo de las prácticas y a los contenidos docentes explicados durante las mismas. La valoración de este examen es del 20% de la nota final, de igual forma que la evaluación continua. | 20           | C10 D2 D6 D10 D14 D17                 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para la segunda oportunidad de Junio-Julio se conserva la calificación en la evaluación continua obtenida durante el propio curso, sin perjuicio de que, al igual que en la primera oportunidad de Diciembre - Enero, pueda ser superada por la realización del examen escrito adicional que se proponga a ese efecto.

Cada nueva matrícula en la asignatura supone una puesta a cero de las calificaciones en las actividades de evaluación continua obtenida en cursos anteriores.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

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

Profesor responsable de grupo:

Grupos:

A1 (teoría): EDELMIRO MIGUEZ GARCÍA



A1 (prácticas): EMILIO GONZÁLEZ ESTÉVEZ

A2 (teoría y prácticas): EMILIO GONZÁLEZ ESTÉVEZ

---

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

A. Bruce Carson, **Teoría de Circuitos**, Thomson Editores, S.A.,

A. Pastor, J. Ortega, V. Parra y A. Pérez, **Circuitos Eléctricos**, Universidad Nacional de Educación a Distancia.,

Suarez Creo, J. y Miranda Blanco, B.N., **Máquinas Eléctricas. Funcionamiento en régimen permanente**, 4ª Edición. Editorial Tórculo.,

Jesús Fraile Mora, **Circuitos eléctricos**, Pearson,

E. González, C. Garrido y J. Cidrás, **Ejercicios resueltos de circuitos eléctricos.**, Editorial Tórculo,

#### Bibliografía Complementaria

---

### Recomendaciones

---

### Otros comentarios

Es muy recomendable que los alumnos tengan conocimientos suficientes del álgebra de los números complejos, álgebra lineal, ecuaciones diferenciales lineales y haber cursado las asignaturas de Física de primer curso.

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está situada esta materia.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Teoría de máquinas y mecanismos</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Asignatura                             | Teoría de máquinas y mecanismos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Código                                 | V12G330V01304                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Titulación                             | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Descriptores                           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | OB         | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición                     | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Departamento                           | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Coordinador/a                          | Peláez Lourido, Gerardo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Profesorado                            | Peláez Lourido, Gerardo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Correo-e                               | gpelaez@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Web                                    | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Descripción general                    | <p>Esta asignatura proporcionará al alumno conocimientos de los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en el campo de la ingeniería Mecánica.</p> <p>Le aportará conocimientos sobre los conceptos más importantes relacionados con la teoría máquinas y mecanismos. Conocerá y aplicará las técnicas de análisis cinemático y dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas y analítica, como mediante la utilización eficaz de software de simulación. Asimismo servirá de introducción a aspectos sobre maquinaria que abordará en asignaturas de cursos posteriores de la Titulación.</p> |            |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B3     | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                                                                    |
| B4     | CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática. |
| C13    | CE13 Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.                                                                                                                                                                                                   |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                              |
| D6     | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.                                                                                                                                                                                                                 |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                                                                                                                |
| D10    | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.                                                                                                                                                                                                                                     |
| D16    | CT16 Razonamiento crítico.                                                                                                                                                                                                                                                |

### Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                           | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|-----|
| <input type="checkbox"/> Conocer los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en la Ingeniería Mecánica para resolver los problemas relacionados con dicha materia en el campo de la Ingeniería Industrial. | B3                                    | C13 | D2  |
| <input type="checkbox"/> Conocer, comprender, aplicar y practicar los conceptos relacionados con la Teoría de Máquina y Mecanismos                                                                                                           | B4                                    |     | D6  |
| <input type="checkbox"/> Conocer y aplicar las técnicas análisis cinemático y dinámico de sistemas mecánicos.                                                                                                                                |                                       |     | D9  |
| <input type="checkbox"/> Conocer y utilizar eficazmente software de análisis de mecanismos.                                                                                                                                                  |                                       |     | D10 |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |     | D16 |

### Contenidos

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Introducción a la Teoría de máquinas y mecanismos. | <p>Introducción.</p> <p>Definición de máquina, mecanismo y cadena cinemática.</p> <p>Miembros y pares cinemáticos.</p> <p>Clasificación.</p> <p>Esquemmatización, modelización y simbología.</p> <p>Movilidad.</p> <p>Grados de libertad.</p> <p>Síntesis de mecanismos.</p> |
| Análisis geométrico de mecanismos.                 | <p>Introducción.</p> <p>Métodos de cálculo de la posición.</p> <p>Ecuaciones de cierre de circuito.</p>                                                                                                                                                                      |

|                                    |                                                                                                               |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Análisis cinemático de mecanismos. | Fundamentos.<br>Métodos gráficos.<br>Métodos analíticos.<br>Métodos matriciales.                              |
| Análisis estático de mecanismos.   | Fundamentos.<br>Reducción de fuerzas.<br>Método de los trabajos/potencias virtuales.                          |
| Análisis dinámico de mecanismos.   | Fundamentos.<br>Dinámica general de máquinas.<br>Trabajo y potencia en máquinas.<br>Dinámica del equilibrado. |
| Mecanismos de Leva.                | Fundamentos generales.<br>Levas Planas.<br>Síntesis de levas.                                                 |
| Mecanismos de transmisión.         | Fundamentos.<br>Mecanismo de engranajes.<br>Otros mecanismos.                                                 |

### Planificación

|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                 | 23             | 19.5                 | 42.5          |
| Resolución de problemas           | 9.5            | 30                   | 39.5          |
| Prácticas de laboratorio          | 18             | 47                   | 65            |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3              | 0                    | 3             |

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

### Metodologías

|                          | Descripción                                                                    |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral        | Clase magistral en la que exponen los contenidos teóricos.                     |
| Resolución de problemas  | Resolución de problemas utilizando los conceptos teóricos presentados en aula. |
| Prácticas de laboratorio | Realización de tareas prácticas en laboratorio docente o aula informática      |

### Atención personalizada

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

### Evaluación

| Evaluación                        |                                                                                                                        | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |     |  |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----|-----|--|
|                                   | Descripción                                                                                                            |              |                                       |     |     |  |
| Prácticas de laboratorio          | Se valorará la asistencia y la participación del alumno en las prácticas de laboratorio y las memorias de práctica     | 20           | B3<br>B4                              | C13 | D2  |  |
|                                   |                                                                                                                        |              |                                       |     | D6  |  |
|                                   |                                                                                                                        |              |                                       |     | D9  |  |
|                                   |                                                                                                                        |              |                                       |     | D10 |  |
|                                   |                                                                                                                        |              |                                       |     | D16 |  |
| Examen de preguntas de desarrollo | Examen final/parciales enfocados a los contenidos correspondientes impartidos durante las clases de aula y laboratorio | 80           | B3<br>B4                              | C13 | D2  |  |
|                                   |                                                                                                                        |              |                                       |     | D6  |  |
|                                   |                                                                                                                        |              |                                       |     | D9  |  |
|                                   |                                                                                                                        |              |                                       |     | D10 |  |
|                                   |                                                                                                                        |              |                                       |     | D16 |  |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La asignatura se aprobará si se obtiene una calificación\* igual o mayor que un 5 como nota final, de la siguiente forma:

1. La asistencia con aprovechamiento al Laboratorio/Aula informática, la calificación de las memorias entregadas en cada práctica y los trabajos tutelados, tendrán una valoración máxima de 2 puntos de la nota final, esta calificación se conservará en la segunda convocatoria. Para poder ser evaluado en este apartado, la asistencia a prácticas es obligatoria.
2. Para los alumnos que lo soliciten en el plazo establecido (renuncia a evaluación continua), existirá un examen final de

Laboratorio/Trabajos tutelados en ambas convocatorias con una valoración máxima de 2 puntos.

3. El examen final tendrá una valoración máxima de 8 puntos de la nota final.

\* Se empleará un sistema de calificación numérica de 0 a 10 puntos según la legislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE de 18 de septiembre).

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

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

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Calero Pérez, R. y Carta González, J.A., **Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros**, McGraw-Hill,  
Hernández Battez, Antolín E.; Tucho Navarro, Ricardo; Vijande Díaz, Ricardo; Cadenas Fernández, Modesto, **Problemas resueltos de Teoría de Máquinas**, Textos Universitarios ediuno,  
Nikraves, Parviz E., **Planar Multibody Dynamics: Formulation, Programming and Applications**, CRC Press,

### Bibliografía Complementaria

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

---

## Recomendaciones

### Asignaturas que continúan el temario

Robótica industrial/V12G330V01702

---

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Física: Física I/V12G380V01102

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

---

## Otros comentarios

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias del primer curso.

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

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Termodinámica y transmisión de calor</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Asignatura                                  | Termodinámica y transmisión de calor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Código                                      | V12G330V01305                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Titulación                                  | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Descriptores                                | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                             | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | OB         | 2     | 1c           |
| Lengua                                      | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Impartición                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Departamento                                | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Coordinador/a                               | Santos Navarro, José Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Profesorado                                 | Dopazo Sánchez, José Alberto<br>Pequeño Aboy, Horacio<br>Román Espiñeira, Miguel Ángel<br>Santos Navarro, José Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Correo-e                                    | josanna@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Web                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Descripción general                         | <p>En la práctica totalidad de los procesos industriales se requiere la aplicación de los Principios de la Termodinámica y de la Transferencia de Calor. El conocimiento de éstos principios es básico en Ingeniería Térmica. Por ejemplo, para la realización de un análisis energético (con determinación del rendimiento energético y exergético) de sistemas de potencia para la generación de electricidad (ciclo combinado con turbina de vapor y de gas), un ciclo de potencia mecánica, un ciclo en bomba de calor, etc. El conocimiento de si un proceso termodinámico puede ocurrir o no en la realidad es imprescindible para el diseño de nuevos procesos, así como el conocimiento de las máximas prestaciones que se pueden obtener en los diferentes dispositivos que componen una instalación energética, y cuáles son las causas que imposibilitan obtener esas máximas prestaciones. Además, el estudio de las propiedades termodinámicas de los fluidos de trabajo que circulan por los dispositivos, agua, aire, refrigerantes, gases y mezcla de gases, es indispensable para analizar el comportamiento de los sistemas térmicos. Asimismo, el estudio del procedimiento a seguir para el análisis energético de instalaciones energéticas de sistemas de refrigeración, acondicionamiento de aire y en procesos de combustión es de gran interés.</p> <p>Por otro lado, es interesante para el alumno conocer los mecanismos por los cuales se produce la transferencia de la energía, principalmente debido a una diferencia de temperaturas, centrándose en determinar la manera y la velocidad a la que se produce ese intercambio de energía. En este sentido se presentan los tres modos de transferencia de calor y los modelos matemáticos que permiten calcular las velocidades de transferencia de calor. Así se pretende que los alumnos sean capaces de plantear y resolver problemas ingenieriles de transferencia de calor mediante el uso de ecuaciones algebraicas. También se pretende que los alumnos conozcan otros métodos matemáticamente más complejos de resolución de problemas de transferencia de calor y sepan dónde encontrarlos y cómo usarlos en caso de necesitarlos.</p> |            |       |              |

## Competencias

| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B4     | CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática. |
| B5     | CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.                                                                                                   |
| B6     | CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.                                                                                                                                                                          |
| B7     | CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.                                                                                                                                                                        |
| B11    | CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.                                                                                                                         |
| C7     | CE7 Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.                                                                                                                        |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                              |
| D7     | CT7 Capacidad para organizar y planificar.                                                                                                                                                                                                                                |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                                                                                                                |
| D10    | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.                                                                                                                                                                                                                                     |
| D17    | CT17 Trabajo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                        | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|------------------------------|
| Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada                                                                                                                     | B5<br>B6<br>B7                        | C7 | D2<br>D7<br>D9<br>D10<br>D17 |
| Capacidad para conocer y entender los principios y fundamentos de la transmisión del calor                                                                                                                                | B5<br>B6<br>B7<br>B11                 | C7 | D2<br>D7<br>D9<br>D10<br>D17 |
| Capacidad para conocer y entender los principios y fundamentos de equipos y generadores térmicos                                                                                                                          | B4<br>B5<br>B6<br>B7                  | C7 | D2<br>D7<br>D9<br>D10<br>D17 |
| Analizar el funcionamiento de sistemas térmicos, como sistemas de bomba de calor y ciclos de refrigeración o ciclos de potencia, identificando componentes, así como los ciclos empleados para obtener altas prestaciones | B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B11           | C7 | D2<br>D7<br>D9<br>D10<br>D17 |

## Contenidos

### Tema

REVISIÓN DEL PRIMER Y SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

PROPIEDADES DE SUSTANCIAS PURAS: MANEJO DE TABLAS Y DIAGRAMAS

ANÁLISIS DE SISTEMAS ABIERTOS SEGÚN LA PRIMERA Y SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

APLICACIONES DE LA INGENIERÍA

TERMODINÁMICA: CICLOS DE POTENCIA Y CICLOS DE REFRIGERACIÓN

CONCEPTOS Y PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA TRANSMISIÓN DE CALOR

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN.

CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN PERMANENTE

UNIDIRECCIONAL

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN:

FUNDAMENTOS Y CORRELACIONES DE

CONVECCIÓN

TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN:

PRINCIPIOS GENERALES. RADIACIÓN TÉRMICA

APLICACIONES INDUSTRIALES:

INTERCAMBIADORES DE CALOR

## Planificación

|                                           | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                         | 32.5           | 65                   | 97.5          |
| Prácticas de laboratorio                  | 6              | 0                    | 6             |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0              | 18.5                 | 18.5          |
| Resolución de problemas                   | 12             | 12                   | 24            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 0              | 3                    | 3             |
| Examen de preguntas objetivas             | 1              | 0                    | 1             |

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

## Metodologías

|                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral | Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio, donde se procurará la máxima participación del alumno, a través de su implicación directa en el planteamiento de cuestiones y/o problemas, |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                  | Experimentación de procesos reales en laboratorio y que complementan los contenidos de la materia, completado con alguna práctica con software específico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                           | <p>CONTENIDOS PRÁCTICOS: (al menos se realizarán 3 de las prácticas propuestas)</p> <p>1)Aplicaciones del Primer Principio: Determinación Experimental de los Procesos Isotermos y Adiabáticos</p> <p>2)Evaluando Propiedades Termodinámicas de Sustancias Puras mediante el uso de software informático</p> <p>3)Estudio Experimental de un Ciclo de Vapor</p> <p>4)Estudio Experimental de un Ciclo de Refrigeración por Compresión de Vapor y funcionamiento como Bomba de Calor</p> <p>5)Cálculo Experimental de la Conductividad Térmica en Placas</p> <p>6)Evaluando la Transferencia de Calor por Radiación: Ley de Stefan-Boltzmann</p> |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno llevará a cabo mediante la consulta de la bibliografía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Resolución de problemas                   | Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno realizará en aula y/o laboratorio. Se resolverán problemas de carácter "tipo" y/o ejemplos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral        | Planteamiento de dudas en horario de tutorías. El alumno planteará, durante el horario dedicado a las tutorías, las dudas concernientes a los contenidos que se desarrollan en la materia, y/o ejercicios o problemas que se planteen relativos a la aplicación de los contenidos |
| Prácticas de laboratorio | Planteamiento de dudas en horario de prácticas. El alumno planteará, durante el horario dedicado a las prácticas, las dudas relativas a los conceptos y desarrollo de las citadas prácticas                                                                                       |
| Resolución de problemas  | Planteamiento de dudas en horario de tutorías. El alumno planteará, durante el horario dedicado a las tutorías, las dudas concernientes a los contenidos que se desarrollan en la materia, y/o ejercicios o problemas que se planteen relativos a la aplicación de los contenidos |

### Evaluación

|                                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                       |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|----|-----------------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Examen final escrito consistente en la resolución de problemas de respuesta extensa, o ejercicios y/o cuestiones teóricas, relativos a los contenidos de la materia desarrollada (sesiones de teoría, prácticas de laboratorio, etc.), y en tiempo/condiciones establecido/as por el profesor | 80           | B4<br>B5<br>B6<br>B7                  | C7 | D2<br>D7<br>D9<br>D10 |
|                                        | Este examen se llevará a cabo en las fechas fijadas por la organización docente del centro                                                                                                                                                                                                    |              |                                       |    |                       |
|                                        | Resultados de aprendizaje: Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada y la transmisión de calor                                                                                                                                    |              |                                       |    |                       |
| Examen de preguntas objetivas          | A lo largo del cuatrimestre se realizarán varias pruebas de seguimiento. La nota correspondiente a las diferentes pruebas de seguimiento estará basada en pruebas escritas de respuesta corta.                                                                                                | 20           | B6                                    | C7 | D2<br>D7<br>D9<br>D10 |
|                                        | Esta nota se corresponderá con la denominación de Evaluación Continua                                                                                                                                                                                                                         |              |                                       |    |                       |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### **Modalidad de seguimiento por Evaluación Continua.**

La calificación final (CF) del alumno se determinará sumando los puntos obtenidos en el examen final (EF) y los obtenidos por evaluación continua (EC).

No se exigirá una nota mínima en el examen final para sumar la correspondiente nota de evaluación continua. En cualquier caso es necesario obtener una calificación final igual o superior a 5 puntos para aprobar la materia.

Cada matrícula en la asignatura, en el curso, supone la puesta a cero de las calificaciones en las actividades de evaluación

continua obtenida en cursos anteriores.

Según la Normativa de Evaluación Continua, los alumnos sujetos a Evaluación Continua que se presenten a alguna actividad evaluable recogida en la Guía Docente de la asignatura, serán considerados como "presentados" y se les tendrá en cuenta para la calificación final.

Para la realización de las pruebas consideradas como Evaluación Continua, a realizar a lo largo del curso, el alumno deberá ir provisto de los materiales y/o documentación necesarios para realizarla: calculadora (no-programable), tablas y diagramas de propiedades de aquellas sustancias que se estudian. No se permitirá ninguna clase de formulario o similar en estas pruebas.

En las diferentes pruebas de evaluación continua y examen final se aconseja al alumnado que justifiquen todos los resultados que consigan. No se dará ningún resultado por "sobreentendido" y se tendrá en cuenta el método empleado para llegar a la solución propuesta.

**Modalidad de renuncia a la Evaluación Continua.** Aquellos alumnos que obtengan oficialmente la renuncia a la evaluación continua, utilizando los cauces previstos por la escuela, serán evaluados, en las fechas oficiales fijadas por el centro de las dos convocatorias/ediciones, mismo día y hora, mediante una evaluación específica. Esta prueba de evaluación específica tendrá en cuenta todos los contenidos impartidos en la asignatura (teoría, problemas y prácticas de laboratorio), y supondrá el 100% de la nota máxima. Se llevará a cabo de la siguiente forma:

1.-Prueba escrita (EF), con un peso del 80% sobre la calificación final, idéntica al examen final de los demás alumnos que siguen la evaluación continua

2.-Una prueba específica (EC), con un peso de un 20% sobre la calificación final. Esta prueba específica incluirá tanto los contenidos de prácticas de laboratorio como los impartidos en las sesiones de teoría

**Criterios de calificación.** En *primera edición* de la convocatoria ordinaria la calificación del alumnado (CF) se calculará teniendo en cuenta el criterio:

$$CF = 0.2 \cdot EC + 0.8 \cdot EF$$

En *segunda edición* de la convocatoria ordinaria la calificación del alumnado (CF) se calculará siguiendo el criterio:

$$CF = \text{máximo}(N1, N2)$$

siendo,

$$N1 = 0.2 \cdot EC + 0.8 \cdot EF$$

$$N2 = EF$$

Se empleará un sistema de calificación numérica de 0 a 10 puntos según la legislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE de 18 de septiembre).

Los exámenes de la convocatoria fin de carrera podrán tener un formato de examen distinto al detallado anteriormente.

Todas las pruebas, bien las correspondientes a la Evaluación Continua como al Examen Final, deberán realizarse a bolígrafo o pluma, preferiblemente azul.

No se permitirá la entrega de estas pruebas a lápiz o a bolígrafo rojo.

No se permitirá, en todas las pruebas, bien consideradas de evaluación continua o examen final, el uso de dispositivos electrónicos tales como tablet, smartphone, portátil, etc.

#### Compromiso ético.

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En ese caso, la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización



expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

Çengel, Yunus y Boles, Michael, **Termodinámica**, 7ª Edición, McGraw-Hill, 2012

Çengel Yunus A., Boles Michael A., **Thermodynamics : an engineering approach**, 7th ed, McGraw-Hill, 2011

Çengel Y.A., y Ghajar A.J., **Transferencia de Calor y Masa. fundamentos y aplicaciones**, 4ª edición, McGraw-Hill, 2011

Çengel, Yunus A., **Heat and mass transfer: a practical approach**, 4th ed, McGraw-Hill, 2011

### **Bibliografía Complementaria**

Çengel Y.A., **Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer**, McGraw-Hill, 2008

Moran M.J. y Shapiro H.N., **Fundamentos de Termodinámica Técnica**, 2ª edición - castellano, Ed. Reverté, 2004

Merle C. Porter y Craig W. Somerton, **Termodinámica para ingenieros**, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2004

Incropera F.P. y DeWitt D.P, **Introduction to Heat Transfer**, 2002

Wark, K. y Richards, D.E., **Termodinámica**, McGraw-Hill, 2010

Kreith J. y Bohn M.S, **Principios de Transferencia de Calor**, 2001,

Mills A.F., **Transferencia de calor**, 1995

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G340V01204

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Fundamentos de automatización</b> |                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Asignatura                           | Fundamentos de automatización                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Código                               | V12G330V01401                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Titulación                           | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Descriptores                         | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                      | 6                                                                                                                                                                                                                                              | OB         | 2     | 2c           |
| Lengua Impartición                   |                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Departamento                         | Ingeniería de sistemas y automática                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Coordinador/a                        | Armesto Quiroga, José Ignacio                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Profesorado                          | Armesto Quiroga, José Ignacio<br>Fernández Silva, María<br>Paz Domonte, Enrique<br>Rajoy González, José Antonio<br>Sanz Dominguez, Rafael                                                                                                      |            |       |              |
| Correo-e                             | armesto@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Web                                  |                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Descripción general                  | Esta materia presenta los conceptos básicos de los sistemas de automatización industrial y de los métodos de control, considerando como elementos centrales de los mismos el autómatas programable y el regulador industrial, respectivamente. |            |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                        |
| B3     | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. |
| C12    | CE12 Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.                                                                                                         |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                           |
| D6     | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.                                                                                                                              |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                             |
| D17    | CT17 Trabajo en equipo.                                                                                                                                                                |
| D20    | CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.                                                                                                                |

### Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                                               | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|------------------------------|
| Adquirir una visión detallada y realista del alcance actual de los sistemas de control y automatización industrial.              | B3                                    | C12 | D20                          |
| Conocer cuáles son los elementos constitutivos de un sistema de automatización industrial, cómo funcionan y cómo se dimensionan. | B3                                    | C12 | D20                          |
| Capacidad para diseñar y proyectar un sistema de automatización completo.                                                        | B3                                    | C12 | D2<br>D6<br>D9<br>D17<br>D20 |
| Comprender los fundamentos de los autómatas programables y su aplicación para automatizar diferentes tipos de plantas.           | B3                                    | C12 | D2<br>D17                    |

### Contenidos

|      |
|------|
| Tema |
|------|

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Tipos de sistemas de regulación y métodos de control                              | <p>1.1 Tipos de sistemas: sistemas de regulación y sistemas de automatización.</p> <p>1.2 Introducción a los sistemas de regulación en bucle abierto y bucle cerrado.</p> <p>1.3 Sistemas físicos y modelos matemáticos. Linealización.</p> <p>1.4 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Ejemplos.</p> <p>1.5 Análisis de sistemas de regulación. Respuesta temporal de sistemas de primer y segundo orden. Estabilidad. Régimen transitorio y permanente.</p> <p>1.6 Controladores lineales continuos. Acciones básicas de control. Regulador PID.</p> <p>1.7 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriales.</p> |
| 2.- Introducción a la automatización industrial                                      | <p>2.1 Introducción a la automatización de tareas.</p> <p>2.2 Equipos para la automatización industrial.</p> <p>2.3 Estructura y componentes básicos de equipos para la automatización industrial.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3. Elementos y dispositivos para la automatización industrial                        | <p>3.1 Sensores industriales</p> <p>3.1.1 Finales de carrera, detectores inductivos, capacitivos, ultrasónicos, fotoeléctricos y de presión.</p> <p>3.1.2 Pulsadores, conmutadores, setas de emergencia.</p> <p>3.2 Actuadores industriales</p> <p>3.2.1 Accionamientos eléctricos, neumáticos, hidráulicos.</p> <p>3.2.2 Lámparas, balizas, sirenas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4. Autómatas programables                                                            | <p>4.1. Introducción al autómata programable.</p> <p>4.2 Diagrama de bloques. Elementos del autómata programable.</p> <p>4.3 Ciclo de funcionamiento del autómata. Tiempo de ciclo.</p> <p>4.4 Modos de operación.</p> <p>4.5 Direccionamiento y acceso a la periferia.</p> <p>4.6 Instrucciones, variables y operandos.</p> <p>4.7 Formas de representación de un programa.</p> <p>4.8 Tipos de módulos de programa.</p> <p>4.9 Programación lineal y estructurada.</p>                                                                                                                                                                                            |
| 5. Introducción a los lenguajes y técnicas de programación de autómatas programables | <p>5.1 Variables binarias. Entradas, salidas y memoria.</p> <p>5.2 Lenguajes de programación de autómatas.</p> <p>5.2.1 Lista de instrucciones</p> <p>5.2.2 Plano de contactos</p> <p>5.2.3 Diagrama de funciones</p> <p>5.3 Combinaciones binarias.</p> <p>5.4 Operaciones de asignación.</p> <p>5.5 Creación de un programa simple.</p> <p>5.6 Temporizadores y contadores.</p> <p>5.7 Operaciones aritméticas.</p> <p>5.8 Ejemplos.</p>                                                                                                                                                                                                                          |
| 6. Diseño de automatismos industriales básicos                                       | <p>6.1 Principios básicos. Técnicas de modelado.</p> <p>6.2 Modelado mediante Redes de Petri.</p> <p>6.2.1 Definición de etapas y transiciones. Reglas de evolución.</p> <p>6.2.2 Elección condicional entre varias alternativas.</p> <p>6.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrencia. Recurso compartido.</p> <p>6.3 Implantación de Redes de Petri</p> <p>6.3.1 Implantación directa</p> <p>6.3.2 Implantación normalizada (Grafcet)</p> <p>6.4 Diseño de automatismos industriales básicos. Ejemplos.</p>                                                                                                                                                          |
| P0. Introducción a Matlab                                                            | Se presentan elementos básicos del programa Matlab y se enumeran instrucciones específicas para sistemas de regulación (pertenecientes a la librería "Control System Toolbox" de Matlab).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| P1. Introducción al estudio de los sistemas de regulación con Matlab                 | Se utilizan comandos básicos de la librería "Control System Toolbox" de Matlab para simular la respuesta temporal de sistemas de primer y segundo orden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| P2. Introducción al estudio de los sistemas de regulación con Simulink               | Modelado y simulación de sistemas de regulación con Simulink, un entorno de programación visual integrado en Matlab para la simulación de sistemas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| P3. Análisis y control de sistemas con Matlab y Simulink                             | Análisis y simulación de sistemas lineales de control con Matlab y Simulink.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| P4. Ajuste empírico de un regulador industrial                                       | Determinación de los parámetros de un regulador PID por los métodos empíricos estudiados. Implantación del control calculado en el regulador industrial Sipart DR acoplado a un proceso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P5. Introducción a la programación de autómatas programables | Descripción del programa que permite desarrollar programas en el autómata programable, así como probarlos, almacenarlos, y modificarlos. Se introduce el manejo de los principales tipos de lenguajes de programación. |
| P6. Modelado directo e implantación                          | Modelado de un ejemplo de automatización sencillo e implantación en uno de los lenguajes disponibles en el autómata programable.                                                                                       |
| P7. Modelado e implantación mediante Redes de Petri          | Modelado mediante Redes de Petri de un ejemplo de automatización más complejo e implementación en uno de los lenguajes disponibles en el autómata programable.                                                         |
| P8. Modelado con SFC (Sequential Function Chart)             | Modelado normalizado de una Red de Petri e implantación de un sistema de automatización sencillo con el lenguaje gráfico SFC (Sequential Function Chart).                                                              |
| P9. Modelado con SFC (Sequential Function Chart) (II)        | Modelado normalizado de una Red de Petri e implantación de un sistema de automatización complejo con el lenguaje gráfico SFC (Sequential Function Chart).                                                              |

## Planificación

|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                 | 32.5           | 32.5                 | 65            |
| Resolución de problemas           | 0              | 10                   | 10            |
| Prácticas de laboratorio          | 18             | 27                   | 45            |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3              | 27                   | 30            |

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

## Metodologías

|                          | Descripción                                                                                                                                                               |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral        | Exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con los materiales que el alumno debe trabajar.                           |
| Resolución de problemas  | El profesorado resolverá en el aula problemas y ejercicios y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.               |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría a situaciones concretas que puedan ser desarrolladas en el laboratorio de la asignatura |

## Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral        | Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir. |
| Resolución de problemas  | Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir. |
| Prácticas de laboratorio | Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir. |

## Evaluación

|                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |                              |  |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----|------------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio          | Se realizará una Evaluación Continua del trabajo de cada alumno en las prácticas. Para ello se valorará cada práctica de 0 a 10 puntos en función del cumplimiento de los objetivos fijados en el enunciado de la misma, de la preparación previa y de la actitud del alumno.<br>Los criterios de evaluación más relevantes son:<br>- Puntualidad<br>- Preparación previa de las prácticas<br>- Aprovechamiento de la sesión.<br>Cada práctica podrá tener distinta ponderación en el total de la nota. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. | 25           | B3                                    | C12 | D2<br>D6<br>D9<br>D17<br>D20 |  |
| Examen de preguntas de desarrollo | Se realizará un examen escrito sobre los contenidos de la materia que incluirá problemas y ejercicios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 75           | B3                                    | C12 | D2<br>D9                     |  |

---

## Otros comentarios sobre la Evaluación

---

- Se realizará una Evaluación Continua del trabajo del alumno en las prácticas a lo largo de las sesiones de laboratorio establecidas en el cuatrimestre. Cada alumno obtendrá una nota por cada práctica. La nota de laboratorio de cada alumno se obtendrá del promedio de las notas de prácticas. Las sesiones sin asistencia serán puntuadas con un cero. Si la asistencia a las sesiones de prácticas es inferior al 80%, la nota de laboratorio del alumno será cero. En el caso de no superar la Evaluación Continua, el alumno realizará un examen de prácticas en la segunda convocatoria, una vez superada la prueba teórica.
- La evaluación de las prácticas para el alumnado que renuncie oficialmente a la Evaluación Continua, se realizará en un examen de prácticas en las dos convocatorias, una vez superada la prueba teórica.
- La prueba teórica consistirá en un examen escrito. En dicho examen se podrá establecer una puntuación mínima de algún conjunto de cuestiones para superar el mismo.
- Se deberán superar (nota igual o superior a 5 sobre 10) ambas partes (examen escrito y prácticas) para aprobar la materia. En el caso de no superar alguna de las partes (nota inferior a 5 en esa parte), se podrá aplicar un escalado de las notas parciales para que la nota final no supere el 4.5.
- En la 2ª convocatoria del mismo curso el alumno deberá examinarse de las partes no superadas en la 1ª convocatoria, con los mismos criterios de aquélla.

Compromiso ético:

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

---

## Fuentes de información

---

### Bibliografía Básica

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

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

R. C. DORF, R. H. BISHOP, **Sistemas de Control Moderno**, 10ª, Pearson Prentice Hall, 2005

### Bibliografía Complementaria

J.P. ROMERA, **Automatización: problemas resueltos con autómatas programables**, 4ª, Paraninfo, 2002

SIMATIC (Recurso electrónico), **"SIMATIC Manual Collection S7-300"**, 1ª, Siemens AG, 2000

A. BARRIENTOS et al., **Control de sistemas continuos: problemas resueltos**, 1ª, Mc. Graw-Hill, D.L., 1996

K. OGATA, **Ingeniería de control moderna**, 5ª, Pearson Educación, 2010

J.J. DISTEFANO, A.R. STUBBERUD, I.J. WILLIAMS, **Retroalimentación y sistemas de control**, 2ª, Mc Graw-Hill, 1992

---

## Recomendaciones

---

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G330V01303

---

## Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es conveniente haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>      |                                                                                                                                                                     |            |       |              |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Fundamentos de electrónica</b> |                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Asignatura                        | Fundamentos de electrónica                                                                                                                                          |            |       |              |
| Código                            | V12G330V01402                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Titulación                        | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática                                                                                                          |            |       |              |
| Descriptores                      | Creditos ECTS                                                                                                                                                       | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                   | 6                                                                                                                                                                   | OB         | 2     | 2c           |
| Lengua                            | Castellano                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Impartición                       | Gallego                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Departamento                      | Tecnología electrónica                                                                                                                                              |            |       |              |
| Coordinador/a                     | Martínez-Peñalver Freire, Carlos                                                                                                                                    |            |       |              |
| Profesorado                       | Eguizábal Gándara, Luis Eduardo<br>Lago Ferreiro, Alfonso<br>Martínez-Peñalver Freire, Carlos<br>Pastoriza Santos, Vicente<br>Rodríguez Castro, Francisco           |            |       |              |
| Correo-e                          | penalver@uvigo.es                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Web                               | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                               |            |       |              |
| Descripción general               | Esta asignatura pretende proporcionar al alumnado una formación básica, tanto teórica cómo práctica, sobre los conceptos fundamentales de la electrónica analógica. |            |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                        |
| B3     | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. |
| C11    | CE11 Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.                                                                                                                               |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                           |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                             |
| D10    | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.                                                                                                                                                  |

### Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                              | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|-----------------|
| Entender los aspectos relacionados con la interconexión de dispositivos básicos | B3                                    | C11 | D2<br>D9        |
| Entender el funcionamiento de los dispositivos electrónicos básicos             | B3                                    | C11 | D2<br>D9        |
| Analizar circuitos discretos                                                    |                                       |     | D2<br>D9<br>D10 |
| Analizar y diseñar circuitos amplificadores                                     |                                       |     | D2<br>D9<br>D10 |
| Utilizar instrumentación electrónica básica                                     |                                       |     | D9<br>D10       |
| Conocer y dominar las herramientas de simulación de dispositivos                | B3                                    |     | D2<br>D9<br>D10 |
| Comprobar el funcionamiento de los circuitos electrónicos                       |                                       |     | D9<br>D10       |

### Contenidos

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                            |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Tema 1. Física de dispositivos. | Conceptos fundamentales. Introducción a física del estado sólido.<br>Unión PN: equilibrio, polarización directa, polarización inversa.<br>Diferencias entre diodo ideal y diodo real.<br>Modelos del diodo.<br>Manejo de las hojas características.<br>Tipos de diodos. |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 2. Circuitos con diodos.                             | Circuito recortador. Circuito limitador. Circuito rectificador.<br>Filtro por condensador.<br>Detección de averías.                                                                                                                                                                                                 |
| Tema 3. Transistores.                                     | Transistor bipolar (BJT).<br>Transistores de efecto campo (JFET y MOSFET).<br>Modelos.                                                                                                                                                                                                                              |
| Tema 4. Amplificación.                                    | Conceptos, parámetros, clasificación.<br>Circuitos de polarización.<br>Modelos en pequeña señal de los transistores.<br>Respuesta en frecuencia.                                                                                                                                                                    |
| Tema 5. Acoplamiento de amplificadores.                   | Acoplamiento por condensador.<br>Acoplamiento directo.<br>Amplificadores multietapa.<br>Amplificadores de potencia.                                                                                                                                                                                                 |
| Tema 6. Realimentación.                                   | Conceptos.<br>Influencia y ventajas de la realimentación negativa,<br>Tipos de realimentación negativa.<br>Influencia de la realimentación en los niveles de impedancias.<br>Osciladores senoidales.                                                                                                                |
| Tema 7. Amplificadores operacionales.                     | Concepto.<br>Características.<br>Diferencias entre el amplificador operacional ideal y el amplificador operacional real.<br>Hojas de características.                                                                                                                                                               |
| Tema 8. Aplicaciones de los amplificadores operacionales. | Aplicaciones lineales: inversor, no inversor, seguidor, restador, sumador, integrador, derivador.<br>Aplicaciones no lineales: generadores, comparadores, rectificadores, fijadores, limitadores y detectores de pico.<br>Temporizadores analógicos: El circuito integrado 555.<br>Filtros activos de primer orden. |
| Tema 9. Fuentes de alimentación reguladas.                | Concepto.<br>Tipos de reguladores: serie, paralelo.<br>Reguladores de tensión integrados.<br>Aplicaciones.                                                                                                                                                                                                          |

## Planificación

|                                           | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias                | 0              | 1                    | 1             |
| Estudio de casos                          | 0              | 15                   | 15            |
| Lección magistral                         | 23             | 0                    | 23            |
| Resolución de problemas                   | 15             | 29                   | 44            |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0              | 27                   | 27            |
| Estudio previo                            | 0              | 20                   | 20            |
| Prácticas de laboratorio                  | 15             | 0                    | 15            |
| Examen de preguntas de desarrollo         | 3              | 0                    | 3             |

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

## Metodologías

|                            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introductorias | Con antelación al inicio de las sesiones presenciales estará la disposición de los alumnos un listado detallado de conocimientos que deben de adquirir a lo largo de su formación previa y que le serán necesarios para afrontar la materia con éxito.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Estudio de casos           | Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, los alumnos dispondrán de una serie de materias que han de preparar, pues sobre ellos versarán dichas sesiones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lección magistral          | Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consistirán en una exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con las materias que previamente debió trabajar el alumno. De este modo se propicia la participación activa del mismo, que tendrá ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión. En la medida en que el tamaño de los grupos lo permita se propiciará una participación lo más activa posible del alumno. |
| Resolución de problemas    | Durante las sesiones de aula, cuando resulte oportuno o relevante se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas de forma autónoma | Después de cada sesión teórica de aula el alumno debería realizar, de forma sistemática un estudio de consolidación y repaso donde deberían quedar resueltas todas sus dudas con respeto a la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesor a la mayor brevedad, a fin de que este utilice estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.                                                                                                                                |
| Estudio previo                            | Es absolutamente imprescindible que, para uno correcto aprovechamiento, el alumno realice una preparación previa de las sesiones prácticas de laboratorio, para eso se le suministrará indicaciones y material específico para cada sesión con antelación suficiente. El alumno deberá trabajar previamente sobre el material suministrado y también debe tener preparados los aspectos teóricos necesarios para abordar la sesión. Esta preparación previa será un elemento que se tendrá muy en cuenta a la hora de evaluar cada sesión práctica. |
| Prácticas de laboratorio                  | <p>Durante las sesiones de prácticas los alumnos realizarán actividades del siguiente tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montaje de circuitos.</li> <li>- Manejo de instrumentación electrónica</li> <li>- Medidas sobre circuitos</li> <li>- Cálculos relativos al montaje y/o medidas de comprobación</li> <li>- Recopilación y representación de datos</li> </ul> <p>Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará las hojas de resultados correspondientes.</p>                                                     |

### Atención personalizada

| Metodologías                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                  | Tutorías: En horario de tutorías los alumnos podrán recibir orientación y apoyo académico. Correo electrónico: Los alumnos también podrán solicitar orientación y apoyo académico mediante correo electrónico. Este modo es aconsejable para indicaciones y dudas cuestiones cortas de tipo puntual. |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Tutorías: En horario de tutorías los alumnos podrán recibir orientación y apoyo académico. Correo electrónico: Los alumnos también podrán solicitar orientación y apoyo académico mediante correo electrónico. Este modo es aconsejable para indicaciones y dudas cuestiones cortas de tipo puntual. |

### Evaluación

|                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |           |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----------|
| Prácticas de laboratorio          | <p>Las prácticas de laboratorio se evaluarán de manera continua (sesión a sesión). Los criterios de evaluación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una asistencia mínima del 80%.</li> <li>- Puntualidad.</li> <li>- Preparación previa de las prácticas.</li> <li>- Aprovechamiento de la sesión.</li> <li>- Las sesiones prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. Los enunciados de las prácticas estarán a disposición de los alumnos con antelación.</li> <li>- Los alumnos contestaran en un conjunto de hojas los resultados, que entregarán a la finalización de la práctica. Estas hojas servirán para justificar la asistencia y valorar el aprovechamiento.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                           | 20           | C11                                   | D10       |
| Examen de preguntas de desarrollo | <p>Consistirá en tres pruebas relativas a bloques temáticos. Las dos primeras se realizarán, si y posible, por mediotelemáticos. Las pruebas consistirán en preguntas tipo test, preguntas de respuesta cerrada y problemas de análisis con respuesta numérica. La tercera prueba, escrita, de carácter individual y presencial que se realizará al finalizar el cuatrimestre, en los horarios establecidos por la dirección del centro podrá consistir en una combinación de los siguientes tipos de ejercicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuestiones tipo test.</li> <li>- Cuestiones de respuesta corta.</li> <li>- Problemas de análisis.</li> <li>- Resolución de casos prácticos.</li> </ul> <p>Cada prueba se puntuará entre 0 y 10 puntos, y la calificación final será la media ponderada de las pruebas que superen 3 puntos.</p> <p>Una vez acabado el curso, las calificaciones obtenidas en estas pruebas pierden su validez.</p> | 80           | B3                                    | C11 D2 D9 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura, el alumno debe obtener 5 puntos sobre 10.



Recomendaciones: Los alumnos podrán consultar cualquier duda relativa a las actividades asignadas al grupo de trabajo al que pertenecen o la materia vista en las horas presenciales en las horas de tutorías o a través de los medios relacionados en el apartado de Atención al alumno. Los alumnos deben cumplir inexcusablemente los plazos establecidos para las diferentes actividades. En las diferentes pruebas se aconseja a los alumnos que justifiquen todos los resultados que alcancen. A la hora de puntuarlas no se dará ningún resultado por sobreentendido y se tendrá en cuenta el método empleado para llegar a la solución propuesta. Se recomienda, en la presentación de los diversos ejercicios, no presentar faltas de ortografía y caracteres o símbolos ilegibles, porque afectarán la puntuación final. No se puede utilizar lápiz. No se corregirán los exámenes a los que le falte alguna de las hojas que acompañan al enunciado. Durante la realización de las pruebas no se podrá utilizar apuntes y los teléfonos móviles deberán estar apagados.

Pautas para la mejora y la recuperación: En caso de que un alumno no apruebe la materia en la primera convocatoria, dispone de una segunda convocatoria en el presente curso académico. La calificación final correspondiente para esta segunda convocatoria se obtendrá como resultado de sumar las siguientes notas: 1.- La nota obtenida en la evaluación de las prácticas de laboratorio en la primera convocatoria, con un peso del 20% de la calificación final. 2.- La nota obtenida en la evaluación de la prueba escrita de carácter individual y presencial. La prueba evaluará contenidos de toda la asignatura. El peso de esta nota es del 80% de la calificación final. Para aprobar la materia en esta segunda convocatoria es necesario obtener una puntuación final igual o superior a 5 puntos.

Una vez acabado el presente curso académico, las notas obtenidas en las evaluaciones de los bloques temáticos y la nota obtenida en la evaluación del examen final pierden su validez. Las notas obtenidas en las evaluaciones de prácticas se mantendrán durante los dos cursos académicos siguientes al presente curso, excepto que el alumno desee hacerlas nuevamente.

Evaluación de alumnos con renuncia a la evaluación continuada: Los alumnos que les sea concedida, de forma oficial por el centro, la renuncia a la evaluación continuada, tendrán que realizar una prueba escrita similar a la prueba individualizada de respuesta larga y una prueba práctica de laboratorio. Ambas pruebas tendrán una puntuación máxima de 10 puntos. La nota final será la media de las notas de las dos pruebas. Para superar la asignatura se tendrá que obtener una nota igual o superior a 5 puntos. La prueba escrita se realizará al finalizar el cuatrimestre, en los horarios establecidos por la dirección del centro. La prueba práctica en una fecha cercana a la anterior y que se propondrá en función de la disponibilidad de los laboratorios. Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

Malik N.R., **Circuitos Electrónicos. Análisis, simulación y diseño**, Prentice-Hall, 1996

Malvino, A; Bates, D., **Principios de Electrónica**, 7º, McGraw-Hill, 2007

Rashid, M.H., **Circuitos microelectrónicos. Análisis y diseño**, Thomson, 2002

### **Bibliografía Complementaria**

Pleite Guerra, J., Vergaz Benito, R., Ruíz de Marcos, J.M., **Electrónica analógica para ingenieros**, McGraw-Hill, 2009

Hambley, A.R., **Electrónica**, Prentice-Hall, 2001

Boylestad, R.L., Nashelsky, L., **Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos**, Prentice-Hall, 2009

Millmann, J., **Microelectrónica. Circuitos y sistemas analógicos y digitales**, Hispano Europea, 1988

Coughlin, R.F., Driscoll, F.F., **Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales**, Prentice-Hall, 1999

---

## **Recomendaciones**

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

Electrónica digital y microcontroladores/V12G330V01601

Instrumentación electrónica I/V12G330V01503

Electrónica de potencia/V12G330V01701

Electrónica industrial/V12G330V01924

Instrumentación electrónica II/V12G330V01921

---

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Física I/V12G330V01102

Física: Física II/V12G330V01202

Informática: Informática para la ingeniería/V12G330V01203

Matemáticas: Cálculo I/V12G330V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G330V01204

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G330V01303

**Otros comentarios**

---

Para matricularse en esta asignatura es aconsejable y necesario haber superado, o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta asignatura, especialmente "Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas" (V12G330V01303)

En caso de discrepancia, prevalece la versión en castellano de la guía.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                   |                                                            |            |       |              |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Fundamentos de organización de empresas</b> |                                                            |            |       |              |
| Asignatura                                     | Fundamentos de organización de empresas                    |            |       |              |
| Código                                         | V12G330V01403                                              |            |       |              |
| Titulación                                     | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática |            |       |              |
| Descriptores                                   | Creditos ECTS                                              | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                                | 6                                                          | OB         | 2     | 2c           |
| Lengua                                         | Castellano                                                 |            |       |              |
| Impartición                                    |                                                            |            |       |              |
| Departamento                                   | Organización de empresas y marketing                       |            |       |              |
| Coordinador/a                                  | García Lorenzo, Antonio                                    |            |       |              |
| Profesorado                                    | García Lorenzo, Antonio                                    |            |       |              |
| Correo-e                                       | glorenzo@uvigo.es                                          |            |       |              |
| Web                                            |                                                            |            |       |              |
| Descripción general                            |                                                            |            |       |              |

| <b>Competencias</b> |                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código              |                                                                                                                                                                                                                                |
| B8                  | CG8 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.                                                                                                                                                             |
| B9                  | CG9 Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.                                                                                                              |
| C15                 | CE15 Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.                                                                                                                                                        |
| C17                 | CE17 Conocimientos aplicados de organización de empresas.                                                                                                                                                                      |
| D1                  | CT1 Análisis y síntesis.                                                                                                                                                                                                       |
| D2                  | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                   |
| D7                  | CT7 Capacidad para organizar y planificar.                                                                                                                                                                                     |
| D8                  | CT8 Toma de decisiones.                                                                                                                                                                                                        |
| D9                  | CT9 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                                                                     |
| D11                 | CT11 Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria. |
| D18                 | CT18 Trabajo en un contexto internacional.                                                                                                                                                                                     |

| <b>Resultados de aprendizaje</b>                                                                                                                                               |                                       |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|-----|
| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                             | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |     |
| <input type="checkbox"/> Conocer la base sobre la que apoyan las actividades relacionadas con la organización y gestión de la producción.                                      | B8                                    | C15 | D1  |
| <input type="checkbox"/> Conocer el alcance de las distintas actividades relacionadas con la producción.                                                                       | B9                                    | C17 | D2  |
| <input type="checkbox"/> Adquirir una visión de conjunto para la ejecución de las actividades relacionadas con la organización y gestión de la producción.                     |                                       |     | D7  |
| <input type="checkbox"/> Realizar una valoración de los puestos trabajo desde un enfoque que ayude al desarrollo de las personas con una perspectiva de eficiencia e igualdad. |                                       |     | D8  |
|                                                                                                                                                                                |                                       |     | D9  |
|                                                                                                                                                                                |                                       |     | D11 |
|                                                                                                                                                                                |                                       |     | D18 |

| <b>Contenidos</b>                                         |                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                      |                                                                                                                                                                                                                           |
| PARTE I. ENTORNO ACTUAL Y SISTEMAS PRODUCTIVOS            | 1. ENTORNO ACTUAL DE LA EMPRESA. LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS                                                                                                                                                                 |
| PARTE II. PREVISIÓN DE LA DEMANDA                         | 2. INTRODUCCIÓN. COMPONENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DE LA DEMANDA: CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS                                                                                                                            |
| PARTE III. GESTIÓN DE INVENTARIOS Y GESTIÓN DE PRODUCCIÓN | 3. CONCEPTOS BÁSICOS DE CONTROL Y GESTIÓN DE INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS<br>4. GESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS                                                                                            |
| PARTE IV. GESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIALES  | 5. PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN<br>6. PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIALES (MRP)<br>7. PLANIFICACIÓN DE CAPACIDAD. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN. CRITERIOS Y REGLAS BÁSICAS |
| PARTE V. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO              | 8. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA                                                                                                                                                            |

## PARTE VI. GESTIÓN LEAN

9.EL ENFOQUE LEAN EN LA GESTIÓN. DEFINICIÓN Y OBJETIVOS.  
ELEMENTOS LEANPARTE VII. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE  
PRÁCTICAS

## 10. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

1. PREVISIÓN DE LA DEMANDA
2. CONTROL Y GESTIÓN DE INVENTARIOS
3. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN I
4. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN II
5. LISTAS DE MATERIALES Y OPERACIONES
6. PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD
7. PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN
8. ESTUDIO DEL TRABAJO
9. PRUEBA GLOBAL

**Planificación**

|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                 | 32.5           | 64.5                 | 97            |
| Prácticas en aulas de informática | 18             | 18                   | 36            |
| Examen de preguntas objetivas     | 6              | 6                    | 12            |
| Práctica de laboratorio           | 2              | 3                    | 5             |

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

**Metodologías**

|                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral                 | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices del trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.                                                        |
| Prácticas en aulas de informática | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento adecuado. |

**Atención personalizada**

| Metodologías                      | Descripción |
|-----------------------------------|-------------|
| Lección magistral                 |             |
| Prácticas en aulas de informática |             |

**Evaluación**

|                               | Descripción                                                                                                                                                                                                            | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |            |                                   |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|------------|-----------------------------------|
| Examen de preguntas objetivas | 2 Teórico-Prácticas: Pruebas de evaluación continua que se realizarán a lo largo del curso, en las clases de teoría, distribuidas de forma uniforme y programadas para que no interfieran en el resto de las materias. | 60           | B8<br>B9                              | C15<br>C17 | D1<br>D2<br>D7<br>D8<br>D9<br>D18 |
| Práctica de laboratorio       | 1 Ejercicios: Prueba de evaluación continua que se realizará en las clases de prácticas.                                                                                                                               | 40           | B8<br>B9                              | C15<br>C17 | D1<br>D2<br>D7<br>D8<br>D9<br>D18 |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

En todos los casos, en cada prueba (teórico-práctica o de ejercicios) debe alcanzarse un mínimo de 4 puntos para que se pueda compensar con el resto de notas. Solamente se podrá compensar una prueba cuando el resto de las notas estén por encima del valor mínimo (4).

**Aclaración**

Como ejemplo, un alumno que tenga las siguientes puntuaciones: 4, 4 y 7 compensaría las partes con la nota de 4 y superaría la materia. En el caso de que las notas obtenidas fueran 3, 4 y 8 NO compensa la materia y tampoco compensa la prueba con la nota de 4 (ya que el resto de las notas no cumplen la condición del valor mínimo de 4 puntos). En este último

caso el alumno tendría que ir a Enero/Junio con la prueba reducida o ampliada, según el caso. Señalar que a la hora de hacer la media entre las diferentes partes debe tenerse en cuenta la ponderación de las mismas.

#### EVALUACIÓN CONTINUA (calificación sobre 10)

Para superar la materia por Evaluación Continua deben cumplirse los siguientes puntos:

Es imprescindible realizar con aprovechamiento las prácticas de la asignatura asistiendo a las mismas y entregando la resolución de los ejercicios propuestos. Sólo se permitirán 2 faltas a lo largo de todo el curso, debiéndose entregar la resolución de las mismas. El comportamiento inadecuado en las clases se penalizará como si fuera una falta. Una vez superado el tope de las 2 faltas no se podrá aprobar la materia por evaluación continua.

Se deben superar (y/o compensar) todas las pruebas (teórico-prácticas y de ejercicios). Los alumnos que superen la Evaluación Continua quedarán exentos de las convocatorias oficiales. No obstante, podrán presentarse en el caso de que quieran optar a mayor nota. En el caso de superar la Evaluación Continua y presentarse a las convocatorias oficiales, la nota final será la que se obtenga como resultado de ambas pruebas.

#### CONVOCATORIAS OFICIALES (calificación sobre 10)

Los alumnos que NO hayan superado la evaluación continua y tengan solamente una parte pendiente podrán recuperar ésta únicamente en la convocatoria de Enero/Junio. En el resto de los casos:

Aquellos alumnos que hayan desarrollado con aprovechamiento las prácticas (es decir, que hayan asistido y entregado la resolución de las mismas), realizarán una prueba reducida con un parte teórico-práctica (60% de la nota) y otra de ejercicios (40% de la nota).

Aquellos alumnos que no cumplan la condición de las prácticas, realizarán una prueba ampliada con una parte teórico-práctica (60% de la nota) y otra de ejercicios (40% de la nota).

#### Calificación final.

La nota final del alumno se calculará a partir de las notas de las distintas pruebas teniendo en cuenta la ponderación de éstas (pruebas tipo test 60% y parte de prácticas 40%). En cualquier caso, para superar la materia es condición necesaria

superar todas las partes o bien tener una media de aprobado sin que ninguna de las notas sea inferior al 4 (nota mínima para compensar). En los casos en los que la nota media sea igual o superior al valor del aprobado pero en alguna de las partes no se haya alcanzado el valor mínimo de 4, la calificación final será de suspenso. A modo de ejemplo, un alumno que haya obtenido las siguientes calificaciones: 5, 9 y 1 estaría suspenso, aun cuando la nota media da un valor  $\geq 5$ , al tener una de las partes por debajo de la nota de corte (4). En estos casos, la nota que se reflejará en el acta será de suspenso (4).

#### Compromiso ético:

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

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

---

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

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

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

Krajewski, Ritzman y Malhotra, **Administración de Operaciones. Procesos y cadena de suministro**, Pearson, 2013

##### Bibliografía Complementaria

Heizer, J. y Render, B., **Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones Estratégicas y Tácticas**, Pearson, 2015

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

Schroeder, R.G., **Administración de Operaciones**, McGraw-Hill, 2011

---

#### Recomendaciones

---

**Otros comentarios**

---

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

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

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Mecánica de fluidos</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Asignatura                   | Mecánica de fluidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Código                       | V12G330V01404                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Titulación                   | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Descriptores                 | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | OB         | 2     | 2c           |
| Lengua Impartición           | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Departamento                 | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Coordinador/a                | Paz Penín, María Concepción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Profesorado                  | García Conde, Secundina<br>Román Espiñeira, Ignacio Javier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Correo-e                     | cpaz@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Web                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Descripción general          | <p>En esta guía docente se presenta información relativa a la asignatura Mecánica de Fluidos de 2º curso del grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática, en el que se continúa de forma coordinada un acercamiento a las directrices marcadas por el Espacio Europeo de Educación Superior.</p> <p>En este documento se recogen las competencias genéricas que se pretende que los alumnos adquieran en este curso, el calendario de actividades docentes previsto y la guía docente de asignatura.</p> <p>La Mecánica de Fluidos describe los fenómenos físicos relevantes del movimiento de los fluidos, describiendo las ecuaciones generales de dichos movimientos. Este conocimiento proporciona los principios básicos necesarios para analizar cualquier sistema en el que el fluido sea el medio de trabajo.</p> <p>Estos principios se requieren en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de maquinaria hidráulica</li> <li>- Centrales térmicas y de fluidos de producción de energía convencionales y renovables.</li> <li>- Lubricación</li> <li>- Sistemas de calefacción y ventilación, calor y frío.</li> <li>- Diseño de sistemas de tuberías</li> <li>- climatización</li> <li>- Aerodinámica de estructuras y edificios</li> <li>- En control y automatización fluidica</li> </ul> |            |       |              |

| <b>Competencias</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código              |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B4                  | CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática. |
| B5                  | CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.                                                                                                   |
| C8                  | CE8 Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.                                                                      |
| D2                  | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                              |
| D9                  | CT9 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                                                                                                                |
| D10                 | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.                                                                                                                                                                                                                                     |

| <b>Resultados de aprendizaje</b>                                                                            |                                       |    |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|-----------------|
| Resultados previstos en la materia                                                                          | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                 |
| Entender los principios básicos del movimiento de fluidos                                                   | B4<br>B5                              | C8 | D2<br>D9<br>D10 |
| Capacidad para calcular tuberías, canales y sistemas de fluidos                                             | B5                                    | C8 | D2<br>D9<br>D10 |
| Entender los principios del movimiento de un fluido.                                                        |                                       | C8 | D2<br>D9        |
| Aplicación de la teoría del movimiento de fluidos.                                                          |                                       | C8 | D2<br>D9        |
| Capacidad para conocer y dominar las herramientas físico -matemáticas con las que se abordan los problemas. |                                       |    | D9              |

Capacidad para manejar y diseñar medidas de magnitudes físicas

---

## Contenidos

---

### Tema

#### INTRODUCCIÓN

- 1.1 Conceptos fundamentales
  - 1.1.1 Tensión de cortadura. Ley de Newton
- 1.2 Continuo
- 1.3 Viscosidad
  - 1.3.1 Fluidos newtonianos y no newtonianos
- 1.4 Características de los flujos
  - 1.4.1 Clases de flujos
    - 1.4.1.1 Según condiciones geométricas
    - 1.4.1.2 Según condiciones cinemáticas
    - 1.4.1.3 Según condiciones mecánicas de contorno
    - 1.4.1.4 Según la compresibilidad
- 1.5 Esfuerzos sobre un fluido
  - 1.5.1 Magnitudes tensoriales y vectoriales
    - 1.5.1.1 Fuerzas volumétricas
    - 1.5.1.2 Fuerzas superficiales
    - 1.5.1.3 El tensor de tensiones.
    - 1.5.1.4 Concepto de presión. Presión en un punto

---

#### 2. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO DE FLUIDOS

- 2.1 CAMPO DE VELOCIDADES
    - 2.1.1 Enfoque Euleriano y enfoque Lagrangiano
    - 2.1.2. Tensor gradiente de velocidad
  - 2.2 LINEAS DE CORRIENTE
  - 2.3 SISTEMAS Y VOLUMEN DE CONTROL
  - 2.4 INTEGRALES EXTENDIDAS A VOLUMENES FLUIDOS
    - 2.4.1 Teorema del transporte de Reynolds
  - 2.5 ECUACIÓN DE CONTINUIDAD
    - 2.5.1 Diversas expresiones de la ecuación de continuidad
    - 2.5.2 Función de corriente
    - 2.5.3 Flujo volumétrico o caudal
  - 2.6 ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO
    - 2.6.1 Forma integral. Ejemplos de aplicación
    - 2.6.2 Ecuación de conservación del momento cinético
    - 2.6.3 Forma diferencial de la E.C.C.M.
    - 2.6.4 Ecuación de Euler
    - 2.6.5 Ecuación de Bernoulli
  - 2.7 LEY DE NAVIER-POISSON
    - 2.7.1 Deformaciones y esfuerzos en un fluido real
      - 2.7.1.1 Relaciones entre ellos
      - 2.7.1.2 Ecuación de Navier-Stokes
  - 2.8 ECUACIÓN DE LA ENERGÍA
    - 2.8.1 Forma integral
    - 2.8.2 Forma diferencial
      - 2.8.2.1 Ecuación de la energía mecánica
      - 2.8.2.2 Ecuación de la energía interna.
    - 2.8.3 Extensión del caso de trabajos exteriores aplicados al volumen de control. Aplicación a máquinas hidráulicas
-



3. ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA  
FLUIDODINAMICA

3.1 INTRODUCCION

3.3 TEOREMA PI DE BUCKINGHAM. APLICACIONES

3.4 GRUPOS ADIMENSIONALES DE IMPORTANCIA EN LA MECÁNICA DE FLUIDOS

3.4.1. Significado físico de los números dimensionales

3.5 SEMEJANZA

3.5.1 Semejanza parcial

3.5.2 Efecto de escala

4. MOVIMIENTO LAMINAR CON VISCOSIDAD  
DOMINANTE

4.1 INTRODUCCIÓN

4.2. MOVIMIENTO LAMINAR PERMANENTE

4.2.1 Corrientes de Hagen-Poiseuille

4.2.2 En conductos de sección circular

4.2.3 Otras secciones

4.3 EFECTO DE LONGITUD FINITA DEL TUBO

4.4 PÉRDIDA DE CARGA

4.4.1 Coeficiente de fricción

4.5 ESTABILIDAD DE CORRIENTE LAMINAR

5. MOVIMIENTO TURBULENTO

5.1 INTRODUCCIÓN

5.2 PÉRDIDA DE CARGA EN FLUJOS TURBULENTOS EN CONDUCTOS

5.2.1 Diagrama de Nikuradse

5.2.2 Diagrama de Moody

5.2.3 Fórmulas empíricas para flujo en tuberías

6. MOVIMIENTOS DE LIQUIDOS EN CONDUCTOS  
DE SECCION VARIABLE

6.1 INTRODUCCIÓN

6.2 PÉRDIDAS LOCALES

6.2.1 Pérdida a la entrada de un tubo

6.2.2 Pérdida en un tubo a salida

6.2.3 Pérdida por contracción

6.2.4 Pérdida por ensanchamiento

6.2.5 Pérdida en codos.

7. SISTEMAS DE TUBERÍAS

7.1 TUBERÍAS EN SERIE

7.2 TUBERÍAS EN PARALELO

7.3 PROBLEMA DE LOS TRES DEPOSITOS

7.4 REDES DE TUBERÍAS

7.5 TRANSITORIOS EN TUBERÍAS.

7.5.1 Tiempo de vaciado de un recipiente

7.5.2 Establecimiento del régimen permanente en una tubería

7.5.3 Golpe de ariete

8. FLUJO PERMANENTE EN CANALES

8.1 INTRODUCCIÓN

8.2 MOVIMIENTO UNIFORME

8.2.1 Conductos cerrados usados como canales

8.3 MOVIMIENTO NO UNIFORME

8.3.1 Resalto hidráulico

8.3.2 Transiciones rápidas

8.3.3 Vertedero de pared gruesa

8.3.4 Compuerta

8.3.5 Sección de control

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. EXPERIMENTACIÓN DE FLUJOS. MEDIDORES | 9. 1 MEDIDORES DE PRESION<br>9.1.1 Manómetro simple<br>9.1.2 Manómetro Bourdon.<br>9.1.3 Transductor de presión<br><br>9.2 MEDIDORES DE VELOCIDAD<br>9.2.1 Tubo de Pitot<br>9.2.2 Tubo de Prandtl<br>9.2.3 Anemómetro de rotación<br>9.2.4 Anemómetro de hilo caliente<br>9.2.5 Anemómetro laser-dopler<br><br>9.3 MEDIDORES DE FLUJO<br>9.3.1 Medidores de presión diferencial: diafragma, venturi, tobera de flujo, medidor acodado<br>9.3.2 Otros tipos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                         | PRACTICAS DE LABORATORIO<br><br>VISCOSIDAD. FLUIDOS NEWTONIANOS.<br>Ejercicios<br>Aplicación práctica: VISCOSIMETROS<br><br>ECUACIONES DE GOBIERNO<br>Ejercicios<br>Tubo de Pitot<br>Aplicación práctica: CHORRO LIBRE. Distribución Radial de velocidades.<br>Turbulencia en flujos no confinados. Gasto Másico. Cantidad de Movimiento<br><br>ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA<br>Ejercicios<br>Aplicación práctica:TUNEL DE VIENTO.<br>Distribución de presiones alrededor de un cilindro. Cálculo del coeficiente de resistencia.<br>FLUJOS EN CONDUCTOS<br>EXPERIMENTO DE REYNOLDS<br>Transición de régimen laminar a turbulento<br><br>PERDIDAS DE CARGA Y MEDIDORES DE CAUDAL<br>Ejercicios<br>Aplicaciones prácticas:<br>Medida de caudal con venturímetro.<br>Medida de caudal con placa de orificio<br>Coeficiente de fricción.<br>Pérdidas de carga en codos.<br>Pérdidas de carga en válvulas.<br><br>TRANSITORIOS EN TUBERIA<br>Ejercicios<br>Aplicación práctica:GOLPE DE ARIETE<br>Golpes de presión en una tubería. Modo operativo de una cámara de equilibrio |
| Breve descripción de contenidos         | Estudio general del movimiento de fluidos.<br>Análisis dimensional<br>Flujo viscoso en conductos.<br>Flujo turbulento.<br>Tuberías en serie, tuberías ramificadas, tuberías en paralelo, redes de tuberías.<br>Flujo permanente en canales.<br>Transitorios.<br>Medidores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Planificación                             |                |                      |               |
|-------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                           | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Lección magistral                         | 32.5           | 60.5                 | 93            |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0              | 27                   | 27            |
| Resolución de problemas                   | 14             | 0                    | 14            |
| Prácticas de laboratorio                  | 4              | 0                    | 4             |
| Examen de preguntas de desarrollo         | 3              | 0                    | 3             |
| Informe de prácticas                      | 0              | 3                    | 3             |

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

| <b>Metodologías</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lección magistral                         | Se explican los fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Se podrán realizar actividades como:<br>Sesión magistral<br>Lecturas<br>Revisión bibliográfica<br>Resumen<br>Esquemas<br>Solución de problemas<br>Conferencias<br>Presentación oral              |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la solución de ejercicios. Incluye actividades tales como:<br>Lecturas<br>Seminarios<br>Solución de problemas<br>Aprendizaje colaborativo<br>Estudio de casos prácticos                                                             |
| Resolución de problemas                   | Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la solución de ejercicios                                                                                                                                                                                                           |
| Prácticas de laboratorio                  | Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, se realizarán actividades de experimentación, aunque también podrán realizarse:<br>Casos prácticos<br>Simulación<br>Solución de problemas<br>Aprendizaje colaborativo |

### Atención personalizada

| <b>Metodologías</b>      | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención publicaranse en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso |
| Lección magistral        | Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención publicaranse en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso |
| Resolución de problemas  | Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención publicaranse en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso |

### Evaluación

|                                           | Descripción                                                                                                                                                                                            | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                 |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|----|-----------------|
| Resolución de problemas de forma autónoma | Para evaluar los conocimientos y la tecnología básica adquirida, en forma de ejercicios y problemas largos equivalentes a diseñar y calcular elementos de una instalación de fluidos y de un proyecto. | 10           | B4<br>B5                              | C8 | D2<br>D9<br>D10 |
| Examen de preguntas de desarrollo         | Prueba escrita que podrá constar de:<br>cuestiones teóricas; cuestiones prácticas<br>; resolución de ejercicios/problemas<br>; tema a desarrollar                                                      | 80           | B4<br>B5                              | C8 | D2<br>D9<br>D10 |
| Informe de prácticas                      | Memoria escrita de las actividades realizadas en las secciones de laboratorio, incluyendo resultados de la experimentación ( si es necesario) y asistencia a practicas de pizarra.                     | 3            | B4<br>B5                              | C8 | D2<br>D9<br>D10 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | Evaluación continua teorica- practicaç ( dos pruebas)                                                                                                                                                  | 7            |                                       | C8 |                 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

SECUNDINA GARCÍA CONDE

Horario de tutorías: Martes y Miércoles 16:00 a 19:00 horas

Evaluación:

Las sesiones prácticas sin asistencia serán puntuadas con un cero. Si la asistencia a las sesiones de prácticas es inferior al 60% la nota correspondiente será cero.

La nota de los exámenes de preguntas cortas será, el promedio de las notas de las pruebas.

En la convocatoria de Julio no se tendrá en cuenta la evaluación continua.

COMPROMISO ÉTICO:

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

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

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

Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**,

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

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

Konami, S. and Nishiumi, T., **Hydraulic Control Systems ( teoría y Practice)**,

#### **Bibliografía Complementaria**

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

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

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

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

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

Wijeyesundera, N. E., **Principles of Heating, Ventilation and Air Conditioning with Worked Examples**,

Batchelor, **An Introduction to fluid Dinamics**,

---

### **Recomendaciones**

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

Ingeniería de control I/V12G330V01602

Automatización industrial/V12G330V01914

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Termodinámica y transmisión de calor/V12G380V01302

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

---

### **Otros comentarios**

Se recomienda al alumno:

Seguimiento continuo de la asignatura

Asistencia a clase

Dedicación de las horas de trabajo personal a la asignatura

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Resistencia de materiales</b> |                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Asignatura                       | Resistencia de materiales                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Código                           | V12G330V01405                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Titulación                       | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Descriptores                     | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                               | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                  | 6                                                                                                                                                                                                                                                           | OB         | 2     | 2c           |
| Lengua                           | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Impartición                      | Gallego                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Departamento                     | Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Coordinador/a                    | Caamaño Martínez, José Carlos<br>Riveiro Rodríguez, Belén                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Profesorado                      | Caamaño Martínez, José Carlos<br>Lorenzo Mateo, Jaime Alberto<br>Pece Montenegro, Santiago<br>Pereira Conde, Manuel<br>Riveiro Rodríguez, Belén                                                                                                             |            |       |              |
| Correo-e                         | jccaam@uvigo.es<br>belenriveiro@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Web                              | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Descripción general              | En esta materia estúdase el comportamiento de los sólidos deformables, analizando las relaciones entre solicitaciones, tensiones y deformaciones. Estúdiense los principios básicos de la Resistencia de Materiales, especialmente en elementos tipo barra. |            |       |              |

### Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B3     | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                                                                    |
| B4     | CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática. |
| C14    | CE14 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.                                                                                                                                                                                        |
| D1     | CT1 Análisis y síntesis.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                              |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                                                                                                                |
| D10    | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.                                                                                                                                                                                                                                     |
| D16    | CT16 Razonamiento crítico.                                                                                                                                                                                                                                                |
| D17    | CT17 Trabajo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                   |

### Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                                             | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|-----|
| Conocer las diferencias entre sólido rígido y sólido elástico.                                                                 | B3                                    | C14 | D1  |
| Conocer los estados de tensión y deformación en un sólido deformable y la relación entre ellos.                                | B4                                    |     | D2  |
| Aplicar el conocimiento adquirido a la determinación de los valores máximos de la tensión en un punto de un sólido deformable. |                                       |     | D9  |
| Conocer los principios básicos que rigen la Resistencia de Materiales.                                                         |                                       |     | D10 |
| Conocer las relaciones entre las diferentes solicitaciones y las tensiones que originan.                                       |                                       |     | D16 |
| Aplicar los conocimientos adquiridos a la determinación de solicitaciones.                                                     |                                       |     | D17 |
| Aplicar los conocimientos adquiridos sobre tensiones al cálculo de las mismas en elementos barra.                              |                                       |     |     |
| Conocer los fundamentos de las deformaciones de elementos barra.                                                               |                                       |     |     |
| Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionamiento de elementos barra.                                                   |                                       |     |     |

### Contenidos

|      |
|------|
| Tema |
|------|

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Refuerzo de conceptos de estática necesarios para el estudio de la Resistencia de materiales | <p>Vector. Producto escalar y producto vectorial</p> <p>Tipos de ligaduras.</p> <p>Momento de una fuerza</p> <p>Equilibrio estático. Ecuaciones.</p> <p>Elementos sometidos a 2 ou 3 fuerzas</p> <p>Fuerzas distribuidas y centroides</p> <p>Reducción de un sistema de fuerzas a un sistema fuerza-par</p> <p>Enramados y máquinas. Celosías.</p> <p>Momentos y productos de inercia</p> <p>Cables</p>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Conceptos básicos de la elasticidad y de resistencia de materiales                           | <p>Tensiones y deformaciones. Sólido elástico</p> <p>Relaciones entre tensiones y deformaciones unitarias.</p> <p>Principios de rigidez relativa y superposición.</p> <p>Equilibrio elástico.</p> <p>Solicitaciones. Diagramas de esfuerzos</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Tracción-compresión                                                                          | <p>Esfuerzo normal en un prisma mecánico.</p> <p>Deformaciones por tracción.</p> <p>Problemas estáticamente determinados.</p> <p>Problemas hiperestáticos.</p> <p>Tracción o compresión uniaxial producida por variaciones térmicas o defectos de montaje</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Flexión y cortante                                                                           | <p>Vigas: definición y clases. Fuerzas aplicadas a vigas.</p> <p>Esfuerzo cortante y momento flector.</p> <p>Relaciones entre esfuerzo cortante, momento flector y carga.</p> <p>Diagramas de esfuerzos cortantes y momentos flectores.</p> <p>Tipos de flexión. Hipótesis y limitaciones.</p> <p>Tensiones normales. Ley de Navier.</p> <p>Tensiones en flexión desviada.</p> <p>Concepto de módulo resistente. Secciones excelentes.</p> <p>Análisis de deformaciones: giros y frechas. Relación momento-curvatura.</p> <p>Ecuación de la elástica. Teoremas para el cálculo de deformaciones</p> <p>Flexión hiperestática</p> <p>Fórmula de Zhuravski</p> |
| Fundamentos de pandeo                                                                        | <p>Definición</p> <p>Carga crítica. Planteamiento de Euler</p> <p>Límites de aplicación del planteamiento de Euler.</p> <p>Aplicaciones prácticas de la metodología de cálculo a pandeo</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Introducción a la torsión                                                                    | <p>Definiciones</p> <p>Introducción a la teoría elemental de la torsión en prismas de sección circular</p> <p>Diagramas de momentos torsores.</p> <p>Análisis tensional y de deformaciones</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Planificación

|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                 | 32.5           | 49                   | 81.5          |
| Prácticas de laboratorio          | 9              | 23                   | 32            |
| Aprendizaje basado en proyectos   | 9              | 24.5                 | 33.5          |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3              | 0                    | 3             |

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

## Metodologías

|                                 | Descripción                                                                                                                   |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral               | Desarrollo de las clases de teoría fundamentalmente mediante sesiones magistrales                                             |
| Prácticas de laboratorio        | Prácticas con programas de ordenador y/o equipos de laboratorio, resolución de ejercicios, controles y actividades del alumno |
| Aprendizaje basado en proyectos | Resolución de problemas y ejercicios                                                                                          |

## Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción                                                                                |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Resolución de dudas y atención personalizada durante los horarios de tutoría del profesor. |

## Evaluación

| Descripción                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----|-------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio          | A) Valorarse la asistencia y participación activa en todas las clases prácticas del cuatrimestre, así como la entrega en tiempo y forma de toda la documentación solicitada (informes, memorias de prácticas, etc.). La parte presencial correspondiente a cada práctica realízase en una fecha determinada, por lo que no es posible recuperar las faltas de asistencia. Escusarse aquellas prácticas en las que el alumno presente un justificante oficial (médico, juzgado,...) debidas a razones inevitables. Puntuarase con el valor indicado, a condición de que se alcance como mínimo el 45% de la cualificación posible en examen final. (Ver apartado siguiente: 'Otros comentarios') | 2.5          | B3<br>B4                              | C14 | D1<br>D2<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17 |
| Aprendizaje basado en proyectos   | C) Pruebas escritas de evaluación del trabajo individual realizado por el alumno. Será condición imprescindible la asistencia por lo menos al 90% de las prácticas del cuatrimestre para poder optar a cualificación en este apartado C. La nota obtenida en apartado A anterior afectará proporcionalmente a cualificación del apartado C. El apartado C, puntuarse con un valor máximo de 12.5% de la nota total, a condición de que se alcance como mínimo el 45% de la cualificación posible en examen final. (Ver apartado siguiente: 'Otros comentarios')                                                                                                                                 | 12.5         | B3<br>B4                              | C14 | D1<br>D2<br>D9<br>D10<br>D16        |
| Examen de preguntas de desarrollo | Examen escrito en las fechas establecidas por el centro.<br>Ponderación mínima sobre la nota final: 85%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 85           | B3<br>B4                              | C14 | D1<br>D2<br>D9<br>D10<br>D16        |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Valoración sobre el 100% del examen escrito para alumnos con renuncia a evaluación continua concedida oficialmente.

Evaluación continua compuesta por los apartados A y C. La nota de evaluación continua (NEC) sobre 10 puntos, obtendrase con la expresión siguiente:  $NEC = (0'25 \cdot A) + 1'25 (C) \cdot A$  ; donde A y C: 0-1

Compromiso ético: Espérase que el alumno o alumna presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) considerarse que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la cualificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa.

El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la cualificación global será de suspenso (0.0).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Manuel Vázquez, **Resistencia de materiales**,

#### Bibliografía Complementaria

Hibbeler, R., **Mecánica de materiales**,

Ortiz Berrocal, L., **Resistencia de materiales**, Ed. McGraw-Hill,

González Taboada, J.A., **Tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, Ed. Autor,

González Taboada, J.A., **Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, Ed. Autor,

### Recomendaciones

### Otros comentarios

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.