



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	1c	6
V12G330V01404	Mecánica de fluidos	2c	6
V12G330V01405	Resistencia de materiales	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ciencia y tecnología de los materiales**

Asignatura	Ciencia y tecnología de los materiales			
Código	V12G330V01301			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione OB	Curso 2	Cuatrimestre 1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Figueroa Martínez, Raúl Abreu Fernández, Carmen María			
Profesorado	Abreu Fernández, Carmen María Feijó Vázquez, Iria Figueroa Martínez, Raúl Gutián Saco, María Beatriz Iglesias Rodríguez, Fernando Riobó Coya, Cristina			
Correo-e	cabreu@uvigo.es raulfm@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es iniciar al alumno en el conocimiento de la estructura y propiedades de los materiales, sus aplicaciones y procesado. Constituye la base para otras materias de cursos posteriores.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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 previstos en la materia

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	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	C9	
	B6		
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 D5 D9
Es capaz de aplicar normas de ensayos de materiales	B6	D1 D9

Contenidos

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. 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. Procesado de materiales cerámicos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	30	56	86
Prácticas de laboratorio	16.75	18	34.75
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12.2	12.2
Trabajo tutelado	0	9	9
Autoevaluación	0	0.3	0.3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	2	2
Presentación	0.25	0	0.25
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	1.75	0	1.75
Examen de preguntas objetivas	1.75	0	1.75

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Se realiza una presentación del curso: contenidos, organización, metodologías a utilizar, cronograma y sistema de evaluación. Se enfatiza la participación de los estudiantes y el sistema de tutoría personalizada.
Lección magistral	El docente expone los contenidos principales del curso, fomentando la participación activa de los alumnos. Se resuelven ejercicios y problemas tipo y también se harán actividades manipulativas.
Prácticas de laboratorio	Actividades para la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas. Se realizan en laboratorio con equipos especializados y de acuerdo con las normas aplicables.
Resolución de problemas de forma autónoma	A lo largo del curso, se ofrecerá al alumno un conjunto de problemas y preguntas diferentes que deberán resolver por sí mismos, demostrando la capacidad de aprendizaje y desarrollo del trabajo autónomo.
Trabajo tutelado	El profesor propondrá diversos trabajos para realizar en pequeños grupos relacionados con caracterización de materiales empleados en los distintos ámbitos tecnológicos. El alumnado debe llevar a cabo una búsqueda bibliográfica, consultar normas de ensayo y otras fuentes de información. Finalmente, el trabajo debe ser expuesto públicamente ante el profesor y el resto del alumnado

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado orientará y resolverá las dudas que pueda tener el alumnado en relación con los contenidos explicados en las clases teóricas.
Prácticas de laboratorio	El profesorado de laboratorio guiará al alumnado en el desarrollo de las clases prácticas, aclarando sus dudas y orientándolos para lograr la mejor comprensión de las clases prácticas.
Trabajo tutelado	Durante el desarrollo del trabajo propuesto a realizar en grupos reducidos, el alumnado contará con la orientación y ayuda del profesorado de la materia.
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	El profesorado de laboratorio guiará al alumnado en la resolución de las cuestiones formuladas en las clases prácticas y les ayudará en las dudas que puedan surgir en la redacción de los informes prácticos.
Autoevaluación	El personal docente diseñará las pruebas de autoevaluación que el alumnado podrá realizar a lo largo del curso, y les guiará en su realización, resolviendo las cuestiones técnicas que puedan surgir.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se evaluará la asistencia, la participación del alumno y los informe de las sesiones prácticas que incluirán los resultados obtenidos en los ensayos realizados así como las respuestas a las preguntas planteadas.	5	B6	C9	D9
Presentación	El trabajo realizado en pequeños grupos será evaluado a través de su defensa pública, utilizando una rúbrica previamente conocida. Se tendrá en cuenta la información aportada, bibliografía consultada, la estructura de los contenidos, la claridad de la presentación y las respuestas aportadas en el debate final con el profesor y el resto del alumnado	10	B4 B6	C9	D1 D5 D10
Examen de preguntas objetivas	En esta prueba escrita se evaluarán los conocimientos y competencias adquiridos por el alumnado en la parte práctica de la asignatura. Constará de cuestiones y ejercicios	15	B3 B4 B6	C9	D1 D5 D9 D10
Examen de preguntas objetivas	1ª prueba escrita en la que se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumnado en las sesiones teóricas de la asignatura. Se realizará aproximadamente a mediados del cuatrimestre	30	B3 B4 B6	C9	D1 D5 D9 D10
Examen de preguntas objetivas	2ª prueba escrita en la que se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumnado en las sesiones teóricas de la asignatura. Se realizará en la fecha oficial de la 1ª edición del examen fijada por el centro	40	B3 B4 B6	C9	D1 D5 D9 D10

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua: (sistema de evaluación predeterminado). Constará de distintas pruebas realizadas a lo largo del cuatrimestre y una prueba final en la fecha oficial. El porcentaje de cada prueba a la nota se indica en la tabla anterior y se detalla a continuación:

- 5% Entrega de informes, asistencia y participación en practicas
- 10% Exposición oral y defensa del trabajo en grupo
- 15% Examen de las sesiones prácticas
- 30%* Examen parcial I de los contenidos teóricos (se realizará en una sesión teórica durante el cuatrimestre)
- 40%* Examen parcial II de los contenidos teóricos en los que se considerará la comprensión global de la asignatura (se realizará en la **fecha oficial de la 1ª edición** fijada por el centro)
- *El alumnado que deba presentarse á **2ª edición** de evaluación (en la fecha oficial fijada por el centro) realizará un único examen escrito que evaluará la totalidad de los contenidos teóricos (temario evaluado en los Exámenes parciales I e II) y que representará el 70% de la nota. Conservará la cualificación de las tres pruebas de prácticas (30%).

Evaluación global: en las dos ediciones oficiales la renuncia a la evaluación continua y elección del sistema de evaluación global se realizará siguiendo el procedimiento y el plazo establecido por el centro. Constará de un único examen

escrito que tendrá un peso del 100% de la nota y se evaluarán todos los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.

Para superar la asignatura, según el sistema de evaluación:

- Evaluación continua: la suma de las puntuaciones de las distintas pruebas deberá alcanzar un mínimo de 5 sobre 10
- Evaluación global: se debe alcanzar un mínimo de 5 sobre 10.

Convocatoria Extraordinaria: se realizará en la fecha previamente fijada por el centro. Se considerará el sistema de **evaluación global** y el examen escrito abarcará la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos que supondrá el 100% de la nota

Comportamiento ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado, atendiendo especialmente a lo indicado en los Artículos 39, 40, 41 y 42 del *Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo* (aprobado en el claustro del 18 de abril de 2023).

AVISO: En caso de discrepancias entre las distintas versiones lingüísticas de la guía prevalecerá lo indicado en la versión en castellano

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Callister, William, **Ciencia e ingeniería de los materiales**, 2ª, Reverté, 2016

Askeland, Donald R, **Ciencia e ingeniería de materiales**, 6ª, Cengage Learning, 2012

Shackelford, James F, **Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros**, 7ª, Pearson Educación, 2010

Bibliografía Complementaria

Smith, William F, **Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales**, 5ª, McGraw-Hill, 2010

AENOR, **Standard tests**,

Montes J.M., Cuevas F.G., Cintas J., **Ciencia e ingeniería de los materiales / J.M. Montes, F.G. Cuevas, J. Cintas**, 1ª, Paraninfo, 2014

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 se recomienda haber superado, o al menos, estar cursando las materias del curso anterior.

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				
Coordinador/a	Diéguez Quintas, José Luís			
Profesorado	Areal Alonso, Juan José Diéguez Quintas, José Luís Fenollera Bolívar, María Inmaculada Fernández Ulloa, Antonio Peláez Lourido, Gustavo Carlos Queimaño Piñeiro, David			
Correo-e	jdieguez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es			

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.
- Procesos de conformado de materiales mediante arranque de material, operaciones, maquinas, equipos y utillaje.
- Procesos de conformado mediante deformación plástica, operaciones, máquinas, equipos y utillaje.
- Procesos de conformado por moldeo, operaciones, máquinas, equipos y utillaje.
- Procesos de conformado no convencionales, operaciones, máquinas, equipos y utillaje.
- Conformado de polímeros, y otros materiales no metálicos, operaciones, máquinas, equipos y utillaje.
- Procesos de unión y ensamblaje, operaciones, máquinas, equipos y utillaje.
- Fundamentos de la programación de máquinas con CNC, utilizadas en la fabricación mecánica.

Resultados de Formación y Aprendizaje

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 previstos en la materia

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 D10
Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación		C15	D2 D8 D17
Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM	B3	C15	D2 D8 D9 D17 D20

Contenidos

Tema	
UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN A LAS TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE FABRICACIÓN.	Lección 1. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE FABRICACION. El ciclo productivo. Clasificación de industrias. Tecnologías de fabricación.
UNIDAD DIDÁCTICA 2. METROTECNIA.	<p>Lección 2. PRINCIPIOS DE METROLOGÍA DIMENSIONAL. 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.</p> <p>Lección 3. INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE MEDIDA. Introducción. Patrones. Instrumentos de verificación. Patrones interferométricos. Principios de interferometría. Instrumentos de medida directa. Métodos e instrumentos de medida indirecta.</p> <p>Lección 4. MEDICIÓN POR COORDENADAS. MEDICIÓN POR IMAGEN. CALIDAD SUPERFICIAL. 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>

<p>UNIDAD DIDÁCTICA 3. PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL</p>	<p>Lección 5. INTRODUCCIÓN AL CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL. 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. 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. 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. 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. 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. 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. AUTOMATIZACIÓN Y GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.</p>	<p>Lección 11. CONTROL NUMÉRICO DE MÁQUINAS HERRAMIENTA. 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>

UNIDAD DIDÁCTICA 5.
PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIALES EN ESTADO LÍQUIDO Y GRANULAR.

Lección 12. ASPECTOS GENERALES DEL CONFORMADO POR FUNDICIÓN DE METALES.

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.

Lección 13. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR FUNDICIÓN.

Clasificación de los procesos de fundición. Moldeo en arena. Moldeo en cáscara. Moldeo en yeso. Moldeo en cerámica. Moldeo al CO₂. Moldeo a la cera perdida
Fundición en molde lleno. Moldeo Mercast. Moldeo en molde permanente. Fundición inyectada. Fundición centrífuga. Hornos empleados en fundición.

Lección 14. METALURGIA DE POLVOS (PULVIMETALURGIA).

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.

Lección 15. CONFORMADO DE PLÁSTICOS.

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.

UNIDAD DIDÁCTICA 6.
PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.

Lección 16. PROCESOS DE SOLDADURA.

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.

Lección 17. PROCESOS DE UNIÓN Y MONTAJE SIN SOLDADURA.

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.

UNIDAD DIDÁCTICA 7.
PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METALES.

Lección 18. ASPECTOS GENERALES DEL CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA.

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.

Lección 19. PROCESOS DE LAMINACIÓN Y FORJA.

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 recalado; encabezamiento en frío; por laminación; en frío.

Lección 20. EXTRUSIÓN, EMBUTICIÓN Y AFINES.

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.

Lección 21. CONFORMADO DE CHAPA METÁLICA.

Curvado o doblado de chapas. Curvado con rodillos. Conformado con rodillos. Enderezado. Engatillado. Operaciones de corte de chapa.

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. Planificación de procesos de fabricación. Realización de hojas de procesos.

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.

Practica 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	

Pruebas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	
Práctica de laboratorio	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Examen de preguntas objetivas	<p>EXA (examen global para todos los alumnos -39% nota final-) El carácter de esta prueba es escrita y presencial, es obligatoria para todos los alumnos, con o sin evaluación continua. Estará compuesta por 13 preguntas tipo test sobre los contenidos teóricos de 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, pero sólo se pueden dejar 4 preguntas en blanco.</p>	39	B3 C15 D8 D9 D10
Práctica de laboratorio	<p>PRA (prueba evaluación continua - 36% nota final-): El carácter de esta prueba es escrita y presencial para los alumnos, con evaluación continua. Estará compuesta por 12 preguntas tipo test sobre los contenidos prácticos de 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, pero sólo se pueden dejar 4 preguntas en blanco.</p> <p>CNC (prueba evaluación continua - 15% nota final-): Una prueba a realizar en el horario de clase práctica consistente en la realización de un programa de control numérico que mecanice la pieza que se le presente.</p> <p>MEM (prueba evaluación continua - 10% nota final-): Una prueba escrita, trabajo o memoria 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. Las notas de las pruebas EXA, PRA, CNC y MEM se sumarán, para poder obtener al menos 5 puntos y superar la materia.</p> <p>REC (renuncia a la evaluación continua, 61% nota final): Resolución de varios problemas prácticos, cuyo valor será el 61% de la nota final. Es necesario obtener un mínimo de 2,5 puntos en esta prueba para que la calificación se pueda sumar a la de la prueba EXA y poder obtener al menos 5 puntos para superar la materia. Esta prueba, 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 EXA obligatoria, después de que esta haya finalizado.</p>	61	C15 D2 D8 D9 D10 D17 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 EXA, PRA, CNC y MEM en las condiciones anteriormente expuestas.

Todos los alumnos en principio deberán seguir el procedimiento de evaluación continua, salvo aquellos que expresamente renuncien en el plazo y forma siéndoles concedida la renuncia por parte de 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 EXA y REC, en las condiciones expuestas en sus respectivos apartados.

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.

REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA

La realización de estas pruebas tipos 'B' y 'C' no es obligatoria, pero de no realizarse se perderán hasta 2,5 puntos que es valor total de estas pruebas.

De realizarse estas pruebas y no superar el aprobado de la materia, su valor no se guarda de un curso para otro .

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (Acta de 2º edición / Julio)

Alumnos calificados mediante evaluación continua:

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

- Mediante la realización de la prueba obligatoria tipo EXA.

- Se conservan las calificaciones de las pruebas evaluación continua PRA, CNC y MEM en esta 2ª oportunidad, pero se podrá, si se desea, mejorar esta calificación:

PRA: mediante la realización de una nueva prueba en iguales condiciones a la de 1ª edición al finalizar la prueba EXA de 2ª edición.

CNC: mediante la realización de una nueva prueba de programación de máquinas herramienta, que será tipo test, al finalizar la prueba EXA de 2ª edición.

MEM: mediante una nueva prueba escrita trabajo o memoria, que será similar, 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 cuatro anteriores pruebas y cumpliendo iguales mínimos que en la 1ª edición.

Las notas de las pruebas de evaluación continua, no se conservará de un curso para otro.

Alumnos calificados con renuncia concedida a la evaluación continua:

Los alumnos que no realicen evaluación continua, debido a que el centro les ha aceptado la renuncia, siempre deberán realizar en todas las convocatorias la prueba tipo EXA y la prueba tipo REC, 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 FINAL DE CARRERA:

Esta prueba será igual para todos los alumnos y consistirá en una prueba tipo EXA y una prueba tipo REC, 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, Serape, **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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas**

Asignatura	Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas			
Código	V12G330V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	González Estévez, Emilio José Antonio			
Profesorado	González Estévez, Emilio José Antonio Míguez García, Edelmiro			
Correo-e	emilio@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición general	Os obxectivos que se perseguen nesta materia son: - Descrición e análise dos elementos dos circuitos eléctricos. - Resolución de circuitos en réxime *estacionario *sinusoidal. - Análise sistemática de circuitos eléctricos. - Conceptos de potencia e enerxía así como a súa determinación. - Análise de circuitos a partir de *teoremas. - Fenómenos nos que se basea a conversión electromagnética de enerxía. - Aspectos xerais comúns e tecnolóxicos das máquinas eléctricas.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código			
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.		
C10	CE10 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.		
D2	CT2 Resolución de problemas.		
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.		
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.		
D14	CT14 Creatividade.		
D17	CT17 Traballo en equipo.		

Resultados previstos na materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender os aspectos básicos do funcionamento dos circuitos e as máquinas eléctricas	B3	C10	D10 D17
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con circuitos eléctricos.		C10	
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de circuitos eléctricos	B3		D2 D6
Profundar nas técnicas de resolución numérica de circuitos eléctricos			D2 D6
Coñecer as técnicas de medida dos circuitos eléctricos		C10	D2 D17
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de circuitos eléctricos	B3		D2 D14

Contidos

Tema		
TEMA 1. INTRODUCCIÓN E AXIOMAS	1.1 Magnitudes e unidades. 1.2 Referencias de polaridade. 1.3 Concepto de circuito eléctrico. 1.4 Axiomas de Kirchoff.	

TEMA 2. ANÁLISE DE CIRCUÍTOS LINEAIS RESISTIVOS	<p>2.1 Elementos ideais: definición, representación e modelo matemático.</p> <p>2.2 Modelos de fontes reais.</p> <p>2.3 Dipolos equivalentes: conversión de fontes.</p> <p>2.4 Asociación de resistencias: concepto de divisor de tensión e divisor de intensidade.</p> <p>2.5 Asociación de fontes e resistencias.</p> <p>2.6 Conceptos topolóxicos: nó, rama, lazo e malla.</p> <p>2.7 Número e elección de ecuacións circulares e nodais linealmente independentes.</p> <p>2.8 Análise por mallas e nós de circuitos con resistencias.</p> <p>2.9 Transformacións topolóxicas.</p> <p>2.10 Potencia e enerxía en resistencias, fontes ideais e fontes reais.</p> <p>2.11 Teoremas fundamentais.</p>
TEMA 3. ANÁLISE DE CIRCUÍTOS CON ELEMENTOS ALMACENADORES DE ENERXÍA	<p>3.1 Condensador ideal: definición, representación e modelo matemático.</p> <p>3.2 Circuitos magnéticos: unidades, fluxo magnético, forza magnetomotriz e reluctancia.</p> <p>3.3 Bobina ideal: definición, representación e modelo matemático.</p> <p>3.4 Asociación serie e paralelo de bobinas e condensadores.</p> <p>3.5 Circuitos con elementos almacenadores de enerxía. Circuitos RL, RC e RLC.</p>
TEMA 4. ANÁLISE DE CIRCUÍTOS EN RÉXIME ESTACIONARIO SINUSOIDAL	<p>4.1 Formas de onda periódicas e valores asociados: onda sinusoidal.</p> <p>4.2 Determinación do réxime estacionario sinusoidal polo método simbólico.</p> <p>4.3 Resposta dos elementos pasivos básicos antes excitacións sinusoidales: concepto de impedancia e admitancia complexa.</p> <p>4.4 Lei de Ohm e axiomas de Kirchhoff en réxime estacionario sinusoidal.</p> <p>4.5 Asociación de elementos.</p> <p>4.6 Análise por nós e por mallas de circuitos en réxime estacionario sinusoidal.</p> <p>4.7 Potencia e enerxía en réxime estacionario sinusoidal. Potencia instantánea, potencia media ou activa e enerxía nos elementos pasivos: bobinas, condensadores, resistencias e impedancias complexas.</p> <p>4.8 Potencia e enerxía nos dipolos. Potencia aparente, potencia reactiva e potencia complexa.</p> <p>4.9 Teorema de conservación da potencia complexa (teorema de Boucherot).</p> <p>4.10 O factor de potencia e a súa importancia nos sistemas eléctricos. Corrección do factor de potencia.</p> <p>4.11 Medida da potencia activa e reactiva: watímetros e varímetros.</p> <p>4.12 Teoremas fundamentais en réxime estacionario sinusoidal.</p>
TEMA 5: AXUSTES MAGNÉTICOS	<p>5.1 Bobinas axustadas magnéticamente: definicións, ecuacións de fluxos, inductancias propias e mutuas. Representacións e modelos matemáticos.</p> <p>5.2 Análise por mallas de circuitos de corrente alterna con bobinas axustadas.</p>
TEMA 6: SISTEMAS *TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS	<p>6.1 Introducción. Sistema trifásico de tensións. Secuencia de fases.</p> <p>6.2 Xeradores e cargas trifásicas: conexións estrela e triángulo. Tensións e intensidades.</p> <p>6.3 Transformacións equivalentes estrela-triángulo.</p> <p>6.4 Análise de sistemas trifásicos equilibrados. Circuito monofásico equivalente.</p> <p>6.5 Potencia en sistemas trifásicos equilibrados. Compensación do factor de potencia.</p>
TEMA 7. MÁQUINAS ELÉCTRICAS	<p>7.1 *Transformadores e *autotransformadores.</p> <p>7.2 Máquinas eléctricas rotativas: máquina *síncrona, máquina *asíncrona e máquinas de corrente *contínua.</p>
PRÁCTICAS	<p>1. Utilización de equipos de laboratorio. Aspectos de seguridade.</p> <p>2. Medidas en circuitos resistivos.</p> <p>3. Introducción á análise e simulación de circuitos mediante Matlab.</p> <p>4. Determinación dun modelo lineal dunha bobina real con núcleo de aire. Bobina real con núcleo de ferro. Ciclo de histérese magnética.</p> <p>5. Simulación de réxime transitorio mediante Matlab.</p> <p>6. Medidas de potencia activa e reactiva en sistemas monofásicos. Compensación do 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 maxistral	22	44	66
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	0	4
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10	10

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Realizaranse montaxes prácticas correspondentes aos coñecementos adquiridos nas clases de teoría, ou ben se verán no laboratorio aspectos complementarios non tratados nas clases teóricas.
Resolución de problemas	Resolveranse problemas e exercicios tipo nas clases de grupos grandes e o alumno terá que resolver exercicios similares.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumno deberá resolver pola súa conta unha serie de exercicios e cuestións da materia proposta polo profesor.
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases de grupos grandes os contidos da materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Nos horarios de tutorías o profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.
Prácticas de laboratorio	Nos horarios de tutorías o profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.

Avaliación

	Descrición	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase unha proba-exame "test-cuestionario" que abarcará a totalidade dos contidos da materia.	40	B3 C10 D2 D10 D14
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame de problemas que abarcará a totalidade dos contidos da materia.	40	B3 C10 D2 D10 D14
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Valorarase positivamente a realización dunha memoria de cada unha das prácticas de laboratorio que incluírá: obxectivos, procedemento seguido, materiais empregados, resultados obtidos e interpretación dos mesmos. A realización de prácticas e presentación das memorias, forman parte do proceso de avaliación continua do alumno. Non obstante os alumnos que non realicen as mesmas, ao longo do curso, ou desexen mellorar a nota obtida, poderán optar a realizar un exame escrito adicional con preguntas relativas ao desenvolvemento das prácticas e aos contidos docentes explicados durante as mesmas. A *valoración deste exame é do 20% da nota final, de igual forma que a avaliación continua.	20	C10 D2 D6 D10 D14 D17

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para a segunda oportunidade de Xuño-Xullo consérvase a cualificación na avaliación continua obtida durante o propio curso, sen prexuízo de que, do mesmo xeito que na primeira oportunidade de Decembro - Xaneiro, poida ser superada pola realización do exame escrito adicional que se propoña a ese efecto. Cada nova matrícula na materia supón unha posta a cero das cualificacións nas actividades de avaliación continua obtida en cursos anteriores. Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no actual curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0). Profesor responsable de grupo: GruposE1 (*teoría e practicas): EDELMIRO *MIGUEZ GARCIA

Bibliografía. Fontes 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.,

Jesus Fraile Mora, **Circuitos eléctricos**, Pearson,

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Otros comentarios

É moi recomendable que os alumnos teñan coñecementos suficientes do algebra dos numeros complexos, algebra lineal, ecuacións diferenciais lineais e cursar as materias de Física de primeiro curso.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Teoría de máquinas y mecanismos**

Asignatura	Teoría de máquinas y mecanismos			
Código	V12G330V01304			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione OB	Curso 2	Cuatrimestre 1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Peláez Lourido, Gerardo Fernández Vilán, Ángel Manuel López Campos, José Ángel			
Profesorado	Fernández Álvarez, José Manuel González Baldonado, Jacobo López Campos, José Ángel Peláez Lourido, Gerardo			
Correo-e	joseangelopecampos@uvigo.es gpelaez@uvigo.es avilan@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	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. 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.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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 previstos en la materia

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 D6 D9
<input type="checkbox"/> Conocer, comprender, aplicar y practicar los conceptos relacionados con la Teoría de Máquina y Mecanismos			D10 D16
<input type="checkbox"/> Conocer y aplicar las técnicas análisis cinemático y dinámico de sistemas mecánicos.			
<input type="checkbox"/> Conocer y utilizar eficazmente software de análisis de mecanismos.			

Contenidos

Tema	
------	--

Introducción a la Teoría de máquinas y mecanismos.	Introducción. Definición de máquina, mecanismo y cadena cinemática. Miembros y pares cinemáticos. Clasificación. Esquematación, modelización y simbología. Movilidad. Grados de libertad. Síntesis de mecanismos.
Análisis geométrico de mecanismos.	Introducción. Métodos de cálculo de la posición. Ecuaciones de cierre de circuito.
Análisis cinemático de mecanismos.	Fundamentos. Métodos gráficos. Métodos analíticos. Métodos matriciales.
Análisis estático de mecanismos.	Fundamentos. Reducción de fuerzas. Método de los trabajos/potencias virtuales.
Análisis dinámico de mecanismos.	Fundamentos. Dinámica general de máquinas. Trabajo y potencia en máquinas. Dinámica del equilibrado.
Mecanismos de Leva.	Fundamentos generales. Levas Planas. Síntesis de levas.
Mecanismos de transmisión.	Fundamentos. Mecanismo de engranajes. Otros mecanismos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas	12.5	30	42.5
Prácticas de laboratorio	18	47	65

*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

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas	Se realizarán pruebas de resolución de problemas en el horario lectivo aprobado por la Escuela. Ninguna de las pruebas podrá superar el tanto por ciento máximo establecido (40%). Se podrán establecer calificaciones mínimas en cualquiera de las pruebas para acceder a la ponderación general. Los contenidos, las fechas, las ponderaciones y otros detalles específicos de cada prueba se publicarán a través de la plataforma de teledocencia con una antelación mínima adecuada, nunca inferior a dos semanas antes de su realización.	80	B3 C13 D2 B4 D6 D9 D10 D16

Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia y la participación del alumno en las prácticas de laboratorio/aula de 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. Para poder ser evaluado, el alumno deberá asistir a un mínimo número de prácticas.	20	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16
--------------------------	---	----	----------	-----	------------------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

* 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 ediuono,
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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Termodinámica y transmisión de calor**

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				
Coordinador/a	Santos Navarro, José Manuel			
Profesorado	Dopazo Sánchez, José Alberto Román Espiñeira, Miguel Ángel Santos Navarro, José Manuel Vidal López, Antonio José			
Correo-e	josanna@uvigo.es			
Web				

Descripción general 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.

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.

Resultados de Formación y Aprendizaje

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 previstos en la materia

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 B6 B7	C7	D2 D7 D9 D10 D17
Capacidad para conocer y entender los principio y fundamentos de la transmisión del calor	B5 B6 B7 B11	C7	D2 D7 D9 D10 D17
Capacidad para conocer y entender los principios y fundamentos de equipos y generadores térmicos	B4 B5 B6 B7	C7	D2 D7 D9 D10 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 B5 B6 B7 B11	C7	D2 D7 D9 D10 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 que se imparten en la materia

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 materia que el alumno realizará en aula y/o laboratorio. Se plantearán y 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	Consistirá en la realización de distintos ejercicios a lo largo del periodo lectivo aprobado por el centro, en tiempo/condiciones establecido/as por el profesor. Cada una de estas actividades no superará el 40% de la calificación final de la asignatura. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar, justificar y presentar los conocimientos que tienen sobre los contenidos de la materia en respuestas argumentadas. Resultados de aprendizaje: Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada y la transmisión de calor, y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería, argumentando las soluciones propuestas.	70-80	B4 B5 B6 B7	C7	D2 D7 D9 D10
Examen de preguntas objetivas	A lo largo del periodo lectivo se realizarán varias actividades basadas en pruebas escritas u orales de respuesta corta. Resultados de aprendizaje: Capacidad para comprender, comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la termodinámica aplicada y la transmisión de calor	20-30	B6	C7	D2 D7 D9 D10

Otros comentarios sobre la Evaluación

La asignatura puede ser superada a través de dos modalidades:

A) Modalidad por Evaluación Continua.

La calificación final (CF) del estudiante se determinará sumando los puntos obtenidos en las sucesivas actividades de evaluación continua (resolución de problemas con respuesta argumentada, prueba tipo Test, prueba de preguntas objetivo, cuestiones teóricas, etc.), tanto presenciales como telemáticas, desarrolladas a lo largo del curso, y contempladas en la tabla anterior.

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.

El alumnado sujeto a la modalidad de Evaluación Continua que se presente 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.

Todos los días lectivos serán considerados susceptibles y probables de incluir alguna actividad de evaluación continua. Estas

actividades serán notificadas con suficiente antelación, y se realizarán dentro del horario lectivo aprobado por el centro, durante las sesiones en aula y/o sesiones de problemas y/o laboratorio que tienen lugar a lo largo del curso. Caso de insuficiencia de medios, el profesorado articulará el mecanismo de planificación que garantice el mejor ajuste al horario.

La realización de estas actividades de evaluación continua se registrarán en tiempo/condiciones establecido/as por el profesor.

B) Modalidad de Evaluación Global.

El alumnado que su elección sea la modalidad de evaluación global deberá obtener oficialmente la renuncia a la modalidad de evaluación continua, utilizando los cauces previstos por la escuela, y será evaluado dentro del período de pruebas oficiales (dos oportunidades de evaluación del curso) marcado en el calendario académico del curso en las fechas oficiales fijadas por el centro.

Esta modalidad de evaluación global tendrá en cuenta todos los contenidos impartidos en la materia, tanto aquéllos impartidos en las clases docentes de teoría, sesiones de problemas y prácticas de laboratorio, y supondrá el 100% de la nota máxima.

Constará de dos partes:

1.- Prueba escrita consistente en la resolución de problemas de respuesta extensa, relativos a los contenidos de la materia desarrollada y en tiempo/condiciones establecido/as por el profesor, y donde los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar, justificar y presentar los conocimientos que tienen sobre los contenidos de la materia a través de respuestas argumentadas. El peso sobre la calificación final será del 70-80%

2.- Una prueba específica que incluirá tanto los contenidos impartidos en las sesiones de teoría como de las sesiones prácticas de laboratorio. Consistirá en cuestiones teóricas y/o cumplimentación de un test de preguntas donde el alumno deberá transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas relativos a los contenidos teóricos de la materia. No se permitirá ninguna clase de formulario o similar, ni calculadora en esta prueba específica. El peso sobre la calificación final será del 20-30%.

Cualquier evidencia de este tipo de prueba, escrita y/o específica, se considerará evaluable y se les tendrá en cuenta para la calificación final.

Criterios de calificación

En cualquier caso es necesario obtener una calificación final igual o superior a 5 puntos para superar la materia, en cualquiera de las dos oportunidades de evaluación (ordinaria y extraordinaria).

El alumnado deberá justificar o argumentar todos los resultados que se propongan en las soluciones propuestas en los problemas de respuesta extensa. No se dará ningún resultado por sobreentendido y se tendrán en cuenta el desarrollo explicativo empleado para llegar a la solución propuesta.

En la **oportunidad de evaluación ordinaria**, la calificación del alumnado (CF), siguiendo la modalidad de evaluación continua, se calculará sumando las distintas notas obtenidas en las sucesivas actividades de evaluación continua. Si su elección es la modalidad de evaluación global, la calificación del alumnado (CF) se determinará al considerar la suma de las notas de la parte de prueba escrita y la específica.

El alumnado que no haya superado la asignatura tras la oportunidad ordinaria, en **oportunidad de evaluación extraordinaria** se le evaluará de todos los contenidos impartidos en la materia, tanto aquéllos impartidos en las clases docentes de teoría, sesiones de problemas y prácticas de laboratorio, y supondrá el 100% de la nota máxima.

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).

CONVOCATORIA DE FIN DE CARRERA: podrán tener un formato de examen distinto al detallado anteriormente. Se realizará mediante un examen escrito en el que se abordarán los aspectos más relevantes de la materia, tanto en cuestiones teóricas como a través de problemas de resolución numérica que permitirá obtener el 100% de la evaluación y se deberá alcanzar un mínimo del 50% para superar la materia.

Todas las pruebas 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 evaluación global, el uso de dispositivos electrónicos tales como tablet, smartphone, smartwatch, portátil, etc. o dispositivos similares no autorizados

Compromiso ético.

Se espera que el alumnado 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 alumnado 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

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia será necesario tener superado o estar matriculado de todas las materias de cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia

Dada la limitación de tiempo de la materia Termodinámica y Transmisión de Calor, se recomienda que el alumno haya superado la materia Física II de 1º Curso o que tenga los conocimientos de los Principios Termodinámicos equivalentes.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de automatización**

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				
Coordinador/a	Armesto Quiroga, José Ignacio Moares Crespo, José María			
Profesorado	Armesto Quiroga, José Ignacio Berea Cruz, Juan Manuel Moares Crespo, José María			
Correo-e	jmmoares@gmail.com 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 autómata programable y el regulador industrial, respectivamente.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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 previstos en la materia

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 D6 D9 D17 D20
Comprender los fundamentos de los autómatas programables y su aplicación para automatizar diferentes tipos de plantas.	B3	C12	D2 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. Automatas 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. Los criterios de evaluación más relevantes son: - Puntualidad - Preparación previa de las prácticas - Aprovechamiento de la sesión. 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	D6 D9 D17 D20
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizarán exámenes orales/escritos sobre los contenidos de la materia que incluirán problemas y ejercicios.	75	B3	C12	D2	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 de la media 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 superadas las pruebas teóricas.

- Se realizarán varias pruebas para que ninguna supere el 40% en las fechas/horarios aprobados por el centro. Las pruebas teóricas consistirán en un examen oral/escrito. En el dicho examen se podrá establecer una puntuación mínima de alguno conjunto de cuestiones para superar el mismo.

- Se deberán superar (nota igual o superior a 5 sobre 10) todas las partes (exámenes orales/escritos 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 todas las partes no superadas por Evaluación Continua en la 1ª convocatoria, con los mismos criterios de aquella. El alumnado que haya renunciado oficialmente a la evaluación continua deberá examinarse y superar todas las partes.

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).

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de electrónica**

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 Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Correo-e	aaugusto@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	Esta asignatura pretende proporcionar una formación básica, tanto teórica cómo práctica, sobre los conceptos fundamentales de la electrónica analógica.			
	Materia del programa English Friendly: El estudiantado internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			
	En caso de discrepancia entre las guías traducidas, prevalece la versión en castellano de la guía.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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 previstos en la materia

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

Contenidos

Tema

Tema 1. Física de dispositivos.	Conceptos fundamentales. Introducción a física del estado sólido. Unión PN: equilibrio, polarización directa, polarización inversa. Diferencias entre diodo ideal y diodo real. Modelos del diodo. Manejo de las hojas características. Tipos de diodos.
Tema 2. Circuitos con diodos.	Circuito recortador. Circuito limitador. Circuito rectificador. Filtro por condensador.
Tema 3. Transistores.	Transistor bipolar (BJT). Transistores de efecto campo (JFET y MOSFET). Modelos.
Tema 4. Amplificación.	Conceptos, parámetros, clasificación. Circuitos de polarización. Modelos en pequeña señal de los transistores. Respuesta en frecuencia.
Tema 5. Acoplamiento de amplificadores.	Acoplamiento por condensador. Acoplamiento directo. Amplificadores multietapa. Amplificadores de potencia.
Tema 6. Realimentación.	Conceptos. Influencia y ventajas de la realimentación negativa, Tipos de realimentación negativa. Influencia de la realimentación en los niveles de impedancias. Osciladores senoidales.
Tema 7. Amplificadores operacionales.	Concepto. Características. Diferencias entre el amplificador operacional ideal y el amplificador operacional real. Hojas de características.
Tema 8. Aplicaciones de los amplificadores operacionales.	Aplicaciones lineales: inversor, no inversor, seguidor, restador, sumador, integrador, derivador. Aplicaciones no lineales: generadores, comparadores, rectificadores, fijadores, limitadores y detectores de pico. Filtros activos de primer orden.
Tema 9. Fuentes de alimentación reguladas.	Concepto. Tipos de reguladores: serie, paralelo. Reguladores de tensión integrados. Aplicaciones.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudio de casos	0	16	16
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 objetivas	2	0	2
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
Estudio de casos	Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, el alumnado dispondrán de una serie de materias que han de preparar, pues sobre ellos versarán dichas sesiones. También hay partes de los temas que el alumnado debe estudiar por su cuenta, basándose en los materiales, guías y ejercicios sugeridos.
Lección magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consistirán en una exposición por parte del profesorado de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con las materias que previamente debió trabajar. De este modo se propicia la participación activa del alumnado, 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 en las mismas.
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 los contenidos.

Resolución de problemas de forma autónoma Después de cada sesión teórica de aula el alumnado 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 profesorado 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 un correcto aprovechamiento, el alumnado realice una preparación previa de las sesiones de prácticas de laboratorio. Para eso se le suministrará indicaciones y material específico para cada sesión con antelación suficiente. Se 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 Durante las sesiones de prácticas el alumnado realizarán actividades del siguiente tipo:
- Montaje de circuitos.
- Manejo de instrumentación electrónica
- Medidas sobre circuitos
- Cálculos relativos al montaje y/o medidas de comprobación
- Recopilación y representación de datos
Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará las hojas de resultados correspondientes.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Los alumnos que lo soliciten, a través de la plataforma Moovi, podrán recibir orientación y apoyo académico. Son preferibles las tutorías presenciales, y el uso del correo electrónico es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual.
Resolución de problemas de forma autónoma	Los alumnos que lo soliciten, a través de la plataforma Moovi, podrán recibir orientación y apoyo académico. Son preferibles las tutorías presenciales, y el uso del correo electrónico es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual.
Estudio de casos	Los alumnos que lo soliciten, a través de la plataforma Moovi, podrán recibir orientación y apoyo académico. Son preferibles las tutorías presenciales, y el uso del correo electrónico es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio (PL) se evaluarán de manera continua (sesión a sesión). Los criterios de evaluación son: - Una asistencia mínima al 80% de las sesiones. - Puntualidad. - Preparación previa de las prácticas. - Aprovechamiento de la sesión. Las sesiones prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. Los enunciados de las prácticas estarán a disposición de los alumnos con antelación. Los alumnos contestarán 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. Cada una de las sesiones de prácticas se evaluará sobre 10 puntos.	20	C11	D10
Examen de preguntas objetivas	Consistirá en dos pruebas (EP1 y EP2) relativas a bloques temáticos. Cada una tendrá un peso del 20% del total de la nota Se realizarán, si es posible, por medios telemáticos. Las pruebas consistirán en preguntas tipo test, preguntas de respuesta cerrada y problemas de análisis con respuesta numérica. Estas pruebas se evalúan sobre 10 puntos. Si no se alcanza una nota mínima de 2,5 puntos, la nota de la prueba pasa a valer 0 puntos.	40	B3	C11 D2 D9

Examen de preguntas de desarrollo	Esta prueba (EP3), escrita, de carácter individual y presencial que se realizará al finalizar el cuatrimestre, en la fecha y horario establecidos por la dirección del centro. Podrá consistir en una combinación de los siguientes tipos de ejercicios: - Cuestiones tipo test. - Cuestiones de respuesta corta. - Problemas de análisis. - Resolución de casos prácticos. Esta pruebas se evalúa sobre 10 puntos. Si no se alcanza una nota mínima de 2,5 puntos, la nota de la prueba pasa a valer 0 puntos.	40	B3	C11	D2 D9
-----------------------------------	---	----	----	-----	----------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Nota de prácticas

La nota de prácticas [PL] se obtiene de las notas de las 5 prácticas de laboratorio, con la siguiente fórmula:

$$PL = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5) / 5$$

No haber hecho una práctica implica que la nota en esa práctica es cero.

Convocatoria ordinaria por evaluación continua

La nota que pasará al acta [NAEC] será la suma ponderada de las notas de prácticas y de autoevaluación, calculada por la fórmula:

$$NAEC = 0,2 * PL + 0,2 * EP1 + 0,2 * EP2 + 0,4 * EP3$$

Convocatoria ordinaria por evaluación global

Será necesario presentarse a un examen teórico [NTEG], en la fecha establecida por el centro para la convocatoria ordinaria, y un examen práctico de laboratorio [NPEG], en fecha a acordar dependiendo de la disponibilidad de laboratorios y no coincidencia con otros exámenes del mismo curso.

Cada uno de estos exámenes se evaluará sobre una puntuación de 10 puntos. Si se realiza el examen teórico, y el estudiante no se presenta al práctico, la nota [NPEG] valdrá 0.

La nota que pasará al acta [NAEG] será la calculada por la fórmula:

$$NAEG = (NTEG + NPEG) / 2$$

Convocatoria extraordinaria por evaluación continua

En esta convocatoria se conservará la nota de prácticas de la convocatoria ordinaria [PL], y será necesario presentarse a un examen teórico [ETEC], que evaluará todos los contenidos de la materia.

La nota que pasará al acta [NAEEC] será la suma ponderada de las notas de prácticas y del examen teórico de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$NAEEC = 0,2 * PL + 0,8 * ETEC$$

Convocatoria extraordinaria por evaluación global

Será necesario presentarse a un examen teórico [NTEEG], en la fecha establecida por el centro para la convocatoria ordinaria, y un examen práctico de laboratorio [NPEEG], en fecha a acordar dependiendo de la disponibilidad de laboratorios y no coincidencia con otros exámenes del mismo curso.

Cada uno de estos exámenes se evaluará sobre una puntuación de 10 puntos. Si se realiza el examen teórico, y el estudiante no se presenta al práctico, la nota [NPEEG] valdrá 0.

La nota que pasará al acta [NAEEG] será la calculada por la fórmula:

$$NAEEG = (NTEEG + NPEEG) / 2$$

Convocatoria fin de carrera

Será necesario presentarse a un examen teórico [NTFDC], en la fecha establecida por el centro para la convocatoria ordinaria, y un examen práctico de laboratorio [NPFDC], en fecha a acordar dependiendo de la disponibilidad de laboratorios y no coincidencia con otros exámenes del mismo curso.

Cada uno de estos exámenes se evaluará sobre una puntuación de 10 puntos. Si se realiza el examen teórico, y el estudiante no se presenta al práctico, la nota [NPFDC] valdrá 0.

La nota que pasará al acta [NAFDC] será la calculada por la fórmula:

$$\text{NAFDC} = (\text{NTFDC} + \text{NPFDC}) / 2$$

Recomendaciones

En las diferentes pruebas escritas, se aconseja al alumnado que justifique todos los resultados que alcancen.

A la hora de puntuar las cuestiones, tanto de laboratorio como de pruebas escritas, 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 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 ni dispositivos electrónicos, con la salvedad de calculadoras.

Compromiso ético

Se espera que quien curse la materia presente un comportamiento ético correcto. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que 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) y se notificará a la dirección del centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Boylestad, R.L., Nashelsky, L., **Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos**, 11ª, Prentice-Hall, 2018

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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)

Es muy importante que el alumnado mantenga actualizado su perfil en la plataforma Moovi de la materia, pues cualquier comunicación colectiva relativa a la misma se realizará a través del foro de noticias asociado.

Las comunicaciones individuales se realizarán a través de la dirección de correo del profesorado que figure en el perfil.

Los estudiantes deben cumplir inexcusablemente los plazos establecidos para las diferentes actividades.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de organización de empresas**

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	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	García Lorenzo, Antonio Doiro Sancho, Manuel			
Profesorado	García Lorenzo, Antonio Mejías Sacaluga, Ana María Sartal Rodríguez, Antonio Turienzo Riveiro, Javier			
Correo-e	glorenzo@uvigo.es mdoiro@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Resultados de Formación y Aprendizaje

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.

Resultados previstos en la materia

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

Contenidos

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 LOS INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS 4. GESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS

PARTE IV. GESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIALES	5.PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN 6.PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIALES (MRP) 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 LEAN
PARTE 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 con apoyo de las TIC	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 con apoyo de las TIC	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 equipación adecuada.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	
Prácticas con apoyo de las TIC	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas objetivas	2 Teórico-Prácticas de igual peso: 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. Cada una de estas pruebas (puntuación sobre 10) constarán de una parte tipo test (5 puntos) y de otra de ejercicios (5 puntos). Para poder superar o compensar dicha prueba hay que alcanzar en cada una de las partes por lo menos 1,75 puntos	60	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18
Práctica de laboratorio	1 Ejercicios de prácticas: Prueba de evaluación continua que se realizará de acuerdo con la planificación de la materia al finalizar las sesiones prácticas	40	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18

Otros comentarios sobre la Evaluación

COMPROMISO ÉTICO Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En lo 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 a calificación global en lo 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 lo aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en lo presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0,0)

OTROS COMENTARIOS

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 lo resto de notas. Solamente se podrá compensar una prueba cuando el resto de las notas estén por encima del valor mínimo (4). Aclaración A modo de 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 el promedio entre las diferentes partes debe tenerse en cuenta a ponderación de las mismas.

EVALUACIÓN CONTINUA (calificación sobre 10) Para superar la materia por Evaluación Continua deben cumplirse los siguientes puntos: 1. 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 la el largo de todo el curso, debiéndose entregar la resolución de las mismas correctamente. 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. 2. 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 la 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 superen la evaluación continua y tengan solamente una de las tres pruebas pendiente, podrán recuperar esta únicamente en la convocatoria de Enero/Junio. En el resto de los casos: a) Aquellos alumnos que desarrollen con aprovechamiento las prácticas (es decir, que asistan y entreguen las 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). b) 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 habida cuenta la ponderación de estas (pruebas teórico-prácticas 60% y prueba de Ejercicios de prácticas 40%). En cualquiera caso, para superar la materia es condición necesaria superar todas la partes o bien tener un promedio de aprobado sin que ninguna de las notas sea inferior a 4 (nota mínima para compensar). En los casos en los que la nota media sea igual o superior al valor de aprobado pero en alguna de las 3 pruebas no se alcanzó el valor mínimo de 4, la calificación final será de suspenso. A modo de ejemplo, un alumno que obtenga las siguientes calificaciones: 5, 9 y 1 estaría suspenso, aun cuando la nota media da un valor de 5, al tener una de las partes por debajo de la nota de corte (4). En estos casos, la nota que se reflejará en lo acta será de suspenso (4).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

hase, 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

Para matricularse en esta materia es necesario tener superadas 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.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluidos				
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				
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción Conde Fontenla, Marcos			
Profesorado	Conde Fontenla, Marcos Molares Rodríguez, Alejandro Román Espiñeira, Ignacio Javier			
Correo-e	mfontenla@uvigo.gal cpaz@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	<p>En esta guía docente se presenta información relativa a la materia 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 materia.</p> <p>La Mecánica de Fluidos describe los fenómenos físicos relevantes del movimiento de los fluidos, describiendo las ecuaciones generales de los dichos movimientos. Este conocimiento proporciona los principios básicos necesarios para analizar cualquier sistema en el que lo fluido sea el medio de trabajo.</p> <p>Estos principios son de aplicación en:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Diseño de maquinaria hidráulica -Centrales térmicas y de fluidos de producción de energía convencionales y renovables. -*Lubrificación - Sistemas de calefacción y ventilación, calor y frío. - Diseño de sistemas de tuberías. - Medios de transporte. -*Aerodinámica de estructuras y edificios. 			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Entender los principios básicos del movimiento de fluidos	B4 B5	C8	D2 D9 D10
Capacidad para calcular tuberías, canales y sistemas de fluidos	B5	C8	D2 D9 D10
Entender los principios del movimiento de un fluido.		C8	D2 D9
Aplicación de la teoría del movimiento de fluidos.		C8	D2 D9

Capacidad para manejar y diseñar medidas de magnitudes físicas

Contenidos

Tema

1.- Conceptos fundamentales de los fluidos	<p>1.1.- Concepto de fluido.</p> <p>1.2.- Hipótesis de medio continuo.</p> <p>1.3.- Viscosidad.</p> <p>1.4.- Reología básica: ley de Navier-Poisson y ley de Newton de la viscosidad.</p> <p>1.5.- Presión y carga: estática, dinámica y piezométrica.</p> <p>1.6.- Fuerzas sobre fluidos: volumétricas y superficiales.</p> <p>1.7.- Tensor de esfuerzos sobre una partícula fluida.</p> <p>1.8.- Otras propiedades de interés en mecánica de fluidos.</p>
2.- Estudio general del movimiento de los fluidos	<p>2.1.- Enfoques clásicos: Euler vs. Lagrange.</p> <p>2.2.- Concepto de campo de velocidad.</p> <p>2.3.- Cinemática básica: aceleración y tensor de variación de la velocidad. Líneas de trayectoria y de corriente.</p> <p>2.4.- Tensiones y deformaciones de la partícula fluida: relación con el tensor de variación de la velocidad.</p> <p>2.5.- Clasificación de flujos de fluidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - según condiciones cinemáticas - según condiciones geométricas - según condiciones mecánicas de contorno - según condiciones del movimiento interno <p>2.6.- Sistema vs. volumen de control</p> <p>2.7.- Integrales extendidas a volúmenes fluidos: Teorema del transporte de Reynolds.</p> <p>2.8.- Relaciones integrales para un volumen de control: conservación de la masa, conservación de la cantidad de movimiento y conservación de la energía.</p> <p>2.9.- Relaciones diferenciales para una partícula fluida: continuidad y segunda ley de Newton. Ecuaciones de Navier-Stokes. Ecuación de la energía.</p> <p>2.10.- Casos particulares: ecuación de Euler, teorema de Bernoulli, flujo incompresible, vorticidad e irrotacionalidad.</p>
3.- Análisis dimensional y semejanza fluido-dinámica.	<p>3.1.- Introducción al análisis dimensional.</p> <p>3.2.- Teorema Pi de Buckingham.</p> <p>3.3.- Grupos adimensionales de importancia en la Mecánica de Fluidos: significación física.</p> <p>3.4.- Similitud: parcial y total. Efecto de escala.</p>
4.- Movimiento laminar	<p>4.1.- Introducción.</p> <p>4.2.- Ecuaciones de Navier-Stokes simplificadas: movimiento estacionario unidireccional de líquidos.</p> <p>4.3.- Casos particulares: Flujo de Couette y flujo de Hagen-Poiseuille.</p> <p>4.4.- Pérdida de carga en régimen laminar: factor de fricción.</p>
5.- Movimiento turbulento	<p>5.1.- Introducción.</p> <p>5.2.- Enfoque estadístico de la turbulencia.</p> <p>5.3.- Modelos RANS para la turbulencia.</p> <p>5.4.- Otros modelos para la turbulencia de interés.</p> <p>5.5.- Noción de capa límite.</p> <p>5.6.- Tratamiento práctico-experimental de la pérdida de carga en régimen turbulento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de Nikuradse - Diagrama de Moody - Fórmulas empíricas para flujo en tuberías
6.- Movimientos de líquidos en tuberías de sección variable	<p>6.1.- Introducción</p> <p>6.2.- Pérdidas de carga localizadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida a la entrada de un tubo - Pérdida en un tubo a la salida - Pérdidas en válvulas - Pérdida en codos y otros elementos adaptadores singulares. - Pérdidas en válvulas

7.- Sistemas de tuberías	<p>7.1.- Sistemas de tuberías: serie y paralelo.</p> <p>7.2.- Redes de tuberías: ecuaciones de nudos y ecuaciones de malla.</p> <p>7.3.- Acoplamiento sistema-bomba.</p> <p>7.4.- Transitorios en tuberías:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de vaciado de un recipiente - Establecimiento del régimen permanente en una tubería - Introducción al golpe de ariete
8.- Flujo permanente en canales	<p>8.1.- Introducción.</p> <p>8.2.- Pérdidas de energía.</p> <p>8.3.- Ecuaciones para flujo permanente uniforme: Sección más eficiente.</p> <p>8.4.- Ecuaciones para flujo permanente no uniforme.</p> <p>8.5.- Ecuación de la energía en transiciones.</p> <p>8.6.- Salto hidráulico.</p> <p>8.7.- Medición de flujo y regulación: compuertas.</p>
9.- Experimentación con flujos fluidos. Dispositivos de medida.	<p>9.1.- Medición de la presión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manómetro simple - Manómetro Bourdon. - Transductores <p>9.2.- Medición de la velocidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tubo de Pitot - Tubo de Pitot-Prandtl - Anemómetros de rotación - Anemómetros de hilo caliente - Anemómetros sónicos y láser <p>9.3.- Medida de caudal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medidores de presión diferencial - Otros fluxómetros de uso frecuente.
10.- Practicas de laboratorio	<p>10.1.- Pérdida de carga y medida del caudal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida de caudal con venturi. - Medida de caudal con placa de orificio - Determinación del coeficiente de fricción. - Pérdidas de carga en codos. - Pérdidas de carga en válvulas. <p>10.2.- Chorro libre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimentación con tubo Pitot. - Visualización del perfil de velocidades. - Turbulencia en flujos no confinados - Aplicación de la ley de conservación de la cantidad de movimiento. <p>10.3.- Túnel de viento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visualización de la distribución de presiones alrededor de cuerpos en flujo externo. - Resistencia de forma y resistencia de fricción - Cálculo de los coeficientes aerodinámicos adimensionales más relevantes. <p>10.4.- Análisis de transitorios en instalaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visualización del fenómeno del golpe de ariete - Análisis del diseño de un tanque o chimenea de equilibrio. <p>10.5.- Experimento de Osborne Reynolds</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visualización de la transición de régimen laminar a turbulento.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	60.5	90.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	27	27
Resolución de problemas	14	0	14
Prácticas de laboratorio	3	10	13
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	0	2.5
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	0	1.5
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	0	1.5

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

Metodologías

Descripción

Lección magistral	Se explican los fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Se podrán realizar actividades como: Sesión magistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias 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: Lecturas Solución de problemas Estudio de casos prácticos
Resolución de problemas	Se aplicarán los conceptos desarrollados en cada tema en la resolución de los 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: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaje colaborativo

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los profesores publicarán su horario de tutorías la primera semana de curso en la plataforma de teledocencia. La existencia de este horario preasignado, no supone que no se puedan celebrar fuera del mismo, siempre de mutuo acuerdo entre alumno y profesor. Las tutorías podrán llevarse a cabo de forma presencial o no presencial, mediante medios telemáticos habituales (correo-e, foros de la plataforma de teledocencia, etc.) o mediante las herramientas que la universidad ponga a disposición de alumnos y profesores para tal fin (aulas y despachos virtuales, etc.).
Resolución de problemas de forma autónoma	Los profesores publicarán su horario de tutorías la primera semana de curso en la plataforma de teledocencia. La existencia de este horario preasignado, no supone que no se puedan celebrar fuera del mismo, siempre de mutuo acuerdo entre alumno y profesor. Las tutorías podrán llevarse a cabo de forma presencial o no presencial, mediante medios telemáticos habituales (correo-e, foros de la plataforma de teledocencia, etc.) o mediante las herramientas que la universidad ponga a disposición de alumnos y profesores para tal fin (aulas y despachos virtuales, etc.).
Prácticas de laboratorio	Los profesores publicarán su horario de tutorías la primera semana de curso en la plataforma de teledocencia. La existencia de este horario preasignado, no supone que no se puedan celebrar fuera del mismo, siempre de mutuo acuerdo entre alumno y profesor. Las tutorías podrán llevarse a cabo de forma presencial o no presencial, mediante medios telemáticos habituales (correo-e, foros de la plataforma de teledocencia, etc.) o mediante las herramientas que la universidad ponga a disposición de alumnos y profesores para tal fin (aulas y despachos virtuales, etc.).
Resolución de problemas	Los profesores publicarán su horario de tutorías la primera semana de curso en la plataforma de teledocencia. La existencia de este horario preasignado, no supone que no se puedan celebrar fuera del mismo, siempre de mutuo acuerdo entre alumno y profesor. Las tutorías podrán llevarse a cabo de forma presencial o no presencial, mediante medios telemáticos habituales (correo-e, foros de la plataforma de teledocencia, etc.) o mediante las herramientas que la universidad ponga a disposición de alumnos y profesores para tal fin (aulas y despachos virtuales, etc.).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Las mediciones y los resultados pedidos en la memoria de cada práctica, serán evaluados a través de un informe de prácticas o cuestionario tipo test. Ver otros comentarios para los pesos y el método de evaluación.	10	B5	C8	D9 D10
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas escritas que podrán constar de: cuestiones teóricas, cuestiones prácticas resolución de ejercicios/problemas, tema a desarrollar y/o cuestionario tipo test. Ver otros comentarios para el método de evaluación.	40	B4 B5	C8	D2 D9 D10

Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas escritas que podrán constar de: cuestiones teóricas, cuestiones prácticas resolución de ejercicios/problemas, tema a desarrollar y/o cuestionario tipo test. Ver otros comentarios para el método de evaluación.	25	B4 B5	C8	D2 D9 D10
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas escritas que podrán constar de: cuestiones teóricas, cuestiones prácticas resolución de ejercicios/problemas, tema a desarrollar y/o cuestionario tipo test. Ver otros comentarios para el método de evaluación.	25	B4 B5	C8	D2 D9 D10

Otros comentarios sobre la Evaluación

El/la estudiante podrá decidir libremente la metodología de evaluación (Global o Continua) dentro del plazo y procedimiento establecidos para ello por la escuela o el coordinador de la materia, y en cualquier caso de acuerdo con la normativa vigente.

El problema de la elección por parte del alumnado de una metodología de evaluación u otra, de acuerdo con los pesos máximos establecidos, se manifiesta de forma más dramática en el caso de dos estudiantes que realizan el examen/re-válida final y, obteniendo exactamente la misma calificación en él (por ejemplo, un 6), uno aprueba por haber elegido la evaluación global y el otro suspende por haber elegido la evaluación continua y obtener solo un 4.2 sobre 10 en el promedio de las pruebas de evaluación continua.

Para mitigar esta contradicción de la normativa en el caso de optar por realizar una prueba final de re-válida, en esta materia se calcularán dos calificaciones para cada estudiante en la modalidad de evaluación continua, y se le asignará la más alta de las dos.

Modalidad Evaluación Continua

En el cálculo de la calificación final, se considerarán cuatro bloques de evaluación que consistirán y tendrán los siguientes pesos:

- Primera prueba parcial de evaluación continua, peso: 25%. Prueba consistente en preguntas teóricas/prácticas, incluyendo resolución de ejercicios y problemas y/o desarrollo de un tema. Podrían incluir cuestionarios tipo test.
- Segunda prueba parcial de evaluación continua, peso: 25%. Prueba consistente en preguntas teóricas/prácticas, incluyendo resolución de ejercicios y problemas y/o desarrollo de un tema. Podrían incluir cuestionarios tipo test.
- Prueba final de evaluación continua (re-válida), peso: 40%. Prueba consistente en preguntas teóricas/prácticas, incluyendo resolución de ejercicios y problemas y/o desarrollo de un tema. Podrían incluir cuestionarios tipo test.
- Prácticas, peso: 10%. Entrega de un informe/cuestionario y/o realización de una prueba oral de al menos dos prácticas experimentales/TIC a lo largo del curso.

En el espíritu del párrafo anterior, se asignará la nota final del curso a todo el alumnado utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Nota-Actas} = \text{máx} \{0.6 \text{ NC} + 0.4 \text{ NF}, \text{NF} + (1/20) \text{ NC} (10 - \text{NF})\}$$

donde NC es la media ponderada de las dos pruebas de evaluación continua y las prácticas (en un rango de 0 a 10) y NF es la nota de reválida (también sobre 10).

Modalidad Evaluación Global

Se realizará un examen final en la fecha oficial aprobada en la junta de la escuela, con una puntuación máxima de 100%.

Otros

En la convocatoria de segunda oportunidad (extraordinaria de julio), se aplicará la misma metodología que en la primera oportunidad, realizando una nueva prueba de evaluación final para los estudiantes que elijan la evaluación continua y un nuevo examen final para aquellos que sigan la evaluación global. En la modalidad de evaluación continua, por lo tanto, se conserva la nota de las pruebas parciales y de las prácticas.

En caso de no presentarse a ningún examen final/re-válida, la calificación será de No Presentado.

Calendario de exámenes

Verificar/consultar actualizado en la página web del centro.

Compromiso ético

Se espera que el estudiante presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético

(copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados, entre otros), se considera que el estudiante no cumple con los requisitos necesarios para aprobar la materia. En este caso, la calificación global en el curso académico actual será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

White, Frank M., **Mecánica de Fluidos**, 6ª, McGraw-Hill, 2009

Crespo Martínez, Antonio, **Mecánica de fluidos**, 1ª, Thomson, 2006

Paz Penín, Concepción et al., **Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos**, 1ª, Servizo de publicacións da UVigo, 2018

Bibliografía Complementaria

Çengel, Yunus A. and Cimbala, John M., **Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones**, 4ª, McGraw-Hill, 2012

Streeter, Victor L. et al, **Mecánica de fluidos**, 9ª, McGraw-Hill, 2000

Fox, Robert W. and McDonald, Alan T., **Introducción a la mecánica de fluidos**, 2ª, Mc-Graw Hill, 1995

Batchelor , G. K., **An Introduction to fluid dynamics**, Cambridge Mathematical Library edition, Cambridge University Press, 2000

Heras, Salvador de las, **Mecánica de fluidos en ingeniería**, 1ª, Iniciativa Digital Politècnica, 2012

Barrero Ripoll, Antonio et al., **Fundamentos y Aplicaciones de la Mecánica de Fluidos**, 1ª, McGraw-Hill, 2005

Hernández Krahe, J. M, **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas**, 1ª, Servicio de publicaciones de la UNED, 2000

Agüera Soriano, José, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas**, 1ª, Ciencia 3, 1996

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Control y automatización industrial/V12G340V01702

Tecnología térmica/V12G340V01802

Programación avanzada para la ingeniería/V12G340V01906

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 materia con una dedicación acorde
- Asistencia a clase
- Participar activamente con dudas e inquietudes

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Resistencia de materiales				
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				
Coordinador/a	Riveiro Rodríguez, Belén			
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	En esta materia estúdiase el comportamiento de los sólidos deformables, analizando las relaciones entre sollicitacións, tensiones y deformaciones. Estúdianse los principios básicos de la Resistencia de Materiales, especialmente en elementos tipo barra.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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 previstos en la materia			
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 sollicitacións y las tensiones que originan.			D16
Aplicar los conocimientos adquiridos a la determinación de sollicitacións.			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	Vector. Producto escalar y producto vectorial Tipos de ligaduras. Momento de una fuerza Equilibrio estático. Ecuaciones. Elementos sometidos a 2 ou 3 fuerzas Fuerzas distribuidas y centroides Reducción de un sistema de fuerzas a un sistema fuerza-par Entramados y máquinas. Celosías. Momentos y productos de inercia Cables

Conceptos básicos de la elasticidad y de resistencia de materiales	Tensiones y deformaciones. Sólido elástico Relaciones entre tensiones y deformaciones unitarias. Principios de rigidez relativa y superposición. Equilibrio elástico. Solicitaciones. Diagramas de esfuerzos
Tracción-compresión	Esfuerzo normal en un prisma mecánico. Deformaciones por tracción. Problemas estáticamente determinados. Problemas hiperestáticos. Tracción o compresión uniaxial producida por variaciones térmicas o defectos de montaje
Flexión y cortante	Vigas: definición y clases. Fuerzas aplicadas a vigas. Esfuerzo cortante y momento flector. Relaciones entre esfuerzo cortante, momento flector y carga. Diagramas de esfuerzos cortantes y momentos flectores. Tipos de flexión. Hipótesis y limitaciones. Tensiones normales. Ley de Navier. Tensiones en flexión desviada. Concepto de módulo resistente. Secciones excelentes. Análisis de deformaciones: giros y flechas. Relación momento-curvatura. Ecuación de la elástica. Teoremas para el cálculo de deformaciones Flexión hiperestática Fórmula de Zhuravski
Fundamentos de pandeo	Definición Carga crítica. Planteamiento de Euler Límites de aplicación del planteamiento de Euler. Aplicaciones prácticas de la metodología de cálculo a pandeo
Introducción a la torsión	Definiciones Introducción a la teoría elemental de la torsión en prismas de sección circular Diagramas de momentos torsores. Análisis tensional y de deformaciones

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30.5	40	70.5
Prácticas de laboratorio	9	23	32
Resolución de problemas	9	9	18
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	24.5	24.5
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

*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
Resolución de problemas	Resolución de problemas y ejercicios

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Los alumnos acudirán a los profesores para la aclaración de los conceptos necesarios para realizar los problemas y/o ejercicios realizados en el aula, así como para aclarar/discutir las dudas que pudiesen aparecer tras la finalización de las sesiones presenciales. Las sesiones de tutorías podrán realizarse mediante medios telemáticos (Campus Remoto, Faitic, etc.) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

Descripción	Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia y participación activa en todas las clases prácticas del semestre, así como la entrega en plazo de toda la documentación solicitada en las mismas (informes, informes de prácticas, etc.). La parte presencial correspondiente a cada práctica tiene lugar en una fecha concreta, por lo que no es posible suplir las ausencias. Se excusarán aquellas prácticas en las que el alumno presente un certificado oficial (médico, judicial,...) por causas ineludibles. Se puntuará con el valor indicado, siempre que en el examen final se alcance al menos el 45% de la calificación posible. (Ver siguiente apartado: 'Otros comentarios')	10	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Examen de preguntas de desarrollo	Examen escrito en las fechas oficiales establecidas por el centro.	40	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16
Resolución de problemas y/o ejercicios	Ao longo do curso estableceranse 4 boletíns de problemas/exercicios para a resolución por parte do alumnado de forma autónoma. Estos boletín deberán entregarse resoltos nunhas datas establecidas polo profesorado da materia ao inicio do curso. A entrega deberá facerse únicamente a través da plataforma de teledocencia. Se puntuará con el valor indicado, siempre que en el examen final se alcance al menos el 45% de la calificación posible.	10			
Examen de preguntas objetivas	Pruebas escritas para evaluar el trabajo individual realizado por el alumno a lo largo del curso. Se realizarán 4 pruebas a lo largo del curso en las fechas que se comunicarán a los alumnos al inicio del curso, o al menos 2 semanas antes de la prueba. Cada prueba se valorará en un 10% de la nota global de la asignatura, siendo el total de pruebas valorado en un 40% de la nota final. Para superar la materia, será condición necesaria alcanzar al menos el 40% de la nota de esta prueba. Se puntuará con el valor indicado, siempre que en el examen final se alcance al menos el 45% de la calificación posible.	40	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16

Otros comentarios sobre la Evaluación

Compromiso ético: Se espera que el estudiante muestre un comportamiento ético apropiado. Si se detectan conductas poco éticas (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados y otros) consideran que el alumno no reúne los requisitos necesarios para aprobar la asignatura. En este caso se suspenderá la calificación global en este curso académico (0,0).

No se permitirá el uso de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en la sala de examen se considerará motivo de no aprobación de la materia en este curso académico y se suspenderá la nota global (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.