



## 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 Organización Industrial

### Asignaturas

#### Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G340V01301	Ciencia y tecnología de los materiales	2c	6
V12G340V01302	Termodinámica y transmisión de calor	1c	6
V12G340V01303	Fundamentos de electrotecnia	1c	6
V12G340V01304	Teoría de máquinas y mecanismos	1c	6
V12G340V01305	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación	2c	6
V12G340V01401	Mecánica de fluidos	1c	6
V12G340V01402	Tecnología electrónica	2c	6
V12G340V01403	Fundamentos de automática	1c	6
V12G340V01404	Resistencia de materiales	2c	6
V12G340V01405	Fundamentos de organización de empresas	2c	6

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

Asignatura	Ciencia y tecnología de los materiales			
Código	V12G340V01301			
Titulación	Grado en Ingeniería en Organización Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Figuerola Martínez, Raúl Abreu Fernández, Carmen María			
Profesorado	Abreu Fernández, Carmen María Díaz Fernández, Belén Figuerola Martínez, Raúl Gutián Saco, María Beatriz			
Correo-e	cabreu@uvigo.es raulfm@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es iniciar al alumno en la Ciencia y Tecnología de los Materiales y sus aplicaciones en la Ingeniería.			

**Competencias**

Código	
B3	CG 3. 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	CG 4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
B6	CG 6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
C9	CE9 Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D5	CT5 Gestión de la información.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprende los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales	B3	C9	D10
Comprende la relación entre a microestructura del material en su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético	B3	C9	
Comprende el comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos	B4		
	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 D5
Adquiere habilidad en la realización de ensayos	B6	C9	D10
Analiza los resultados obtenidos y extrae conclusiones de los mismos			D1 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-férricas.
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.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	31	56	87
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12	12
Trabajo tutelado	0.5	7.95	8.45
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Presentación	0.25	0	0.25
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	2	2
Autoevaluación	0	0.3	0.3
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
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. A lo largo de su desarrollo el docente guiará y orientará a los alumnos. Finalmente, el trabajo debe ser presentado en sesión pública ante el profesor y todos los compañeros.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor orientará y resolverá las dudas que pueda tener el alumno en relación con los contenidos explicados en las clases teóricas.
Prácticas de laboratorio	El profesor de laboratorio guiará a los alumnos 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 de las tareas propuestas a realizar en grupos reducidos, los alumnos contarán con la orientación y ayuda del profesor

Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos contarán con el apoyo del profesor para resolver las dudas que puedan surgir en la resolución de los problemas propuestos en clase, así como los que se les surjan en su trabajo autónomo.
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	El profesor de laboratorio guiará a los alumnos 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 docente diseñará las pruebas de autoevaluación que el alumno deberá realizar a lo largo del curso, y guiará a los alumnos en su realización, resolviendo las cuestiones técnicas que puedan surgir.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia y participación activa del alumno en las sesiones prácticas.	0.5	B3 B6	C9	D1 D9 D10	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evalúan los conocimientos adquiridos durante las sesiones prácticas mediante problemas y preguntas tipo test	16	B4 B6	C9	D1 D9 D10	
Presentación	El trabajo realizado en pequeños grupos será evaluado a través de su defensa pública. Se tendrá especialmente en cuenta la búsqueda de información, la estructuración del trabajo y la claridad de la presentación.	8	B4 B6	C9	D1 D5 D10	
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	El alumno deberá presentar un informe de las sesiones prácticas que incluirá los resultados obtenidos en los ensayos realizados así como las respuestas a las preguntas planteadas.	1.5	B6	C9	D9	
Autoevaluación	Resolución de los cuestionarios online propuestos, que consistirán en preguntas de verdadero y falso y preguntas de opción múltiple.	4	B3	C9	D9 D10	
Examen de preguntas objetivas	El aprendizaje de los estudiantes se evaluará mediante un examen escrito, que constará de preguntas de respuesta corta, preguntas tipo test y problemas similares a los planteados durante el curso.	70	B3 B4	C9	D1 D5 D9 D10	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

**Evaluación continua:** Tiene un peso del 30% y se realizará durante el periodo de impartición de la asignatura

**Examen Final (prueba escrita):** Tiene un peso del 70% de la nota y se realizará en la fecha previamente fijada por el centro.

**Para superar la asignatura:** será necesario alcanzar una puntuación mínima del 40% en el examen final, es decir, 2,8/7 puntos. Si no se alcanza este mínimo, se considerará la materia como no superada y, aunque la suma de la nota del examen y la de evaluación continua sea superior a 5, la nota máxima que aparecerá en el acta será 4.5 puntos.

**Renuncia e evaluación continua:** Aquellos alumnos que no se acojan a la evaluación continua (previa autorización de la dirección de la EEI) serán evaluados en el examen final sobre la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos que supondrá el 100% de la nota y deberán alcanzar un mínimo del 50% para superar la materia.

**Examen de Julio (2ª Edición).** Se tendrá en cuenta la evaluación continua (válida solamente para el mismo curso académico). El examen tendrá las mismas características que el de la primera edición y se realizará en la fecha previamente fijada por el centro. En esta edición los alumnos, previa comunicación al profesor con la antelación suficiente, podrán optar por evaluarse sobre la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos que supondrá el 100% de la nota y deberán alcanzar un mínimo del 50% para superar la materia.

**Convocatoria Extraordinaria:** El examen abarcará la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos que supondrá el 100% de la nota y se deberá alcanzar un mínimo del 50% para superar la materia.

**Compromiso ético:** Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de

suspenso (0.0).

**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**, 978-84-291-7251-5, 2ª, Reverté, 2016

Askeland, Donald R, **Ciencia e ingeniería de materiales**, 978-607-481-620-4, 6ª, Cengage Learning, 2012

Shackelford, James F, **Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros**, 9788483226599, 7ª, Pearson Educación, 2010

### **Bibliografía Complementaria**

Smith, William F, **Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales**, 978-607-15-1152-2, 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**, 978-84-283-3017-6, 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 es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

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

---

## **Plan de Contingencias**

### **Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

Se mantendrán las sesiones teorías pudiendo ser parcial o totalmente realizadas a través del campus remoto.

\* Metodologías docentes que se modifican

Las sesiones prácticas se modificarán en función del aforo establecido por la Universidad o la escuela de EEI, reorganizando las sesiones para mantener la distancia mínima de seguridad y realizando todas aquellas tareas que sean posibles de modo remoto.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las sesiones de tutorización serán realizadas a través de los despachos virtuales, aunque podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) siempre bajo la modalidad de concertación previa.

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

Dependiendo del momento en el que se activase la actividad semipresencial o no presencial se informará al alumnado a través de Moovi de la necesidad de reducir contenidos de la parte práctica atendiendo a la organización establecida.

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

En caso necesario, si el alumno no puede acceder a la biblioteca, se aportará la documentación adicional a través de la plataforma Moovi.

\* Otras modificaciones

#### === ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

\* Pruebas ya realizadas

Las pruebas de evaluación continua ya realizadas mantendrán los porcentajes establecidos en el guía docente sin modificación alguna

\* Pruebas pendientes que se mantienen

- Las pruebas de evaluación continua no realizadas seguirán manteniendo los porcentajes establecidos en la guía docente sin modificación alguna. De ser posible se seguirán realizando de manera presencial y en el caso de que las medidas aplicadas no lo permitan se sustituirán por pruebas realizadas por medios telemáticos.

- Examen final: El 70% correspondiente a la prueba final podrá verse modificado en función del momento de aplicación de la docencia semipresencial o no presencial, pudiendo verse reducida hasta un mínimo de 40%. Se informará al alumnado a través de Moovi del cambio en la valoración de la prueba, así como las nuevas pruebas que se realizarán y que se sumarán a la evaluación continua. La realización de dicho examen podrá realizarse por medios telemáticos optándose de ser posible por la presencialidad.

\* Nuevas pruebas

- En caso de reducirse el porcentaje correspondiente al examen final, se realizarán tests online y/o ejercicios a través de la plataforma Moovi de los diferentes temas de la materia que serán valorados con un porcentaje igual a la reducción establecida en el examen final. Se informará a los alumnos mediante Moovi con la antelación suficiente de la realización de las nuevas pruebas y de la valoración de cada una de ellas.

La suma del porcentaje de las nuevas pruebas y la correspondiente al examen final será siempre del 70%

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Termodinámica y transmisión de calor**

Asignatura	Termodinámica y transmisión de calor			
Código	V12G340V01302			
Titulación	Grado en Ingeniería en Organización Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Santos Navarro, José Manuel Gómez Rodríguez, Miguel Ángel			
Profesorado	Gómez Rodríguez, Miguel Ángel Lopez Mera, David Pequeño Aboy, Horacio			
Correo-e	josanna@uvigo.es miguelgr@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.

**Competencias**

Código	
B4	CG 4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
B5	CG 5. Conocimiento para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
B6	CG 6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
B7	CG 7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
B11	CG 11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación en el ejercicio de la profesión.
C7	CE7 Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada	B4 B5 B6 B7	C7	D2 D7 D9 D10 D17
Capacidad para conocer y entender los principios 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 B6 B7 B11	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 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 asignatura que el alumno realizará en aula y/o laboratorio. Se resolverán problemas de carácter "tipo" y/o ejemplos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados.
-------------------------	--

### Atención personalizada

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

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen final escrito consistente en la resolución de problemas de respuesta extensa, o ejercicios y/o cuestiones teóricas, relativos a los contenidos de la materia desarrollada y en tiempo/condiciones establecido/as por el profesor	80	B4 B5 B6 B7	C7	D2 D7 D9 D10
	Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar, justificar y presentar los conocimientos que tienen sobre los contenidos de la materia en respuestas argumentadas.				
	Este examen se llevará a cabo en las fechas fijadas por la organización docente del centro				
	Resultados de aprendizaje: Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada y la transmisión de calor, argumentando las soluciones propuestas				
Examen de preguntas objetivas	A lo largo del cuatrimestre se realizarán varias pruebas de seguimiento.	20	B6	C7	D2 D7 D9 D10
	La nota correspondiente a las diferentes pruebas de seguimiento estará basada en pruebas escritas de respuesta corta, incluida la prueba tipo Test.				
	Esta nota se corresponderá con la denominación de Evaluación Continua				

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La asignatura puede ser superada a través de dos modalidades:

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

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

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

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

Para la realización de las pruebas consideradas como Evaluación Continua no se permitirá ninguna clase de formulario o similar, ni calculadora. Estas pruebas de seguimiento podrán ser realizadas en las horas presenciales de docencia (durante las sesiones en aula y/o sesiones de problemas y/o laboratorio) a lo largo del curso, y en consecuencia, en cualquier momento y sin previo aviso.

La calificación de las pruebas consideradas como Evaluación Continua tendrán una validez en las dos ediciones del curso

actual.

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

- 1.-Prueba escrita (EF), con un peso del 80% sobre la calificación final, idéntica al examen final de los demás alumnos que siguen la modalidad de evaluación continua
- 2.-Una prueba específica (EC), con un peso de un 20% sobre la calificación final. Esta prueba específica incluirá tanto los contenidos impartidos en las sesiones de teoría como de las sesiones prácticas de laboratorio. No se permitirá ninguna clase de formulario o similar, ni calculadora en estas pruebas. Cualquier evidencia de este tipo de prueba se considerará evaluable y no se permitirá su repetición.

Los criterios de calificación que, a continuación, se detallan se aplican a ambas modalidades de superación de la asignatura

### **Criterios de calificación.**

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

En las soluciones propuestas en el examen final el alumnado deberá justificar o argumentar todos los resultados que se propongan. Se tendrán en cuenta el desarrollo explicativo empleado para llegar a la solución propuesta y no se dará ningún resultado por [sobreentendido].

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

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

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

$$CF = \text{máximo}(N1, N2) \text{ siendo, } N1 = 0.2 \cdot EC + 0.8 \cdot EF \quad N2 = EF$$

Para la segunda edición se mantiene la puntuación alcanzada en la Evaluación Continua de la primera edición (EC), de ambas modalidades.

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 EXTRAORDINARIA 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, bien las correspondientes a la Evaluación Continua como al Examen Final, deberán realizarse a bolígrafo o pluma, preferiblemente azul. No se permitirá la entrega de estas pruebas a lápiz o a bolígrafo rojo.

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

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

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

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

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

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

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

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

#### **Bibliografía Complementaria**

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

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

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

---

Incropera F.P. y DeWitt D.P., **Introduction to Heat Transfer**, 2002  
Wark, K. y Richards, D.E., **Termodinámica**, McGraw-Hill, 2010  
Kreith J. y Bohn M.S., **Principios de Transferencia de Calor**, 2001,  
Mills A.F., **Transferencia de calor**, 1995

---

## Recomendaciones

---

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

---

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G340V01204

---

### 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.

---

---

## Plan de Contingencias

---

### Descripción

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

SIN CAMBIOS

\* Metodologías docentes que se modifican

Caso de llegar a suspender la presencialidad en las aulas, las metodologías docentes (lección magistral, seminarios, clases de problemas, trabajos tutelados, presentaciones, etc) se realizarán a través de los medios virtuales que la Universidad de Vigo ponga a disposición del profesorado para tal efecto.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

La atención al alumnado en tutorías se realizará en horario fijado y publicado de las tutorías pero a través de "cita previa" gestionada por email. De esta manera la tutorización se realizará a través de los medios virtuales que la Universidad de Vigo proponga y habilite al profesorado para tal efecto, véase despacho virtual del profesor en Campus Remoto

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

SIN CAMBIOS

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

\* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

En caso de existir una situación de alarma sanitaria y por parte de la autoridad competente (administraciones sanitarias y la propia institución via Rectorado) se decreta la no presencialidad, es posible que parte de los contenidos docentes se evalúen mediante otras tareas que tendrán un peso del 20%, lo que hace que la evaluación del curso quede con los siguientes porcentajes:

Prueba "Examen de preguntas objetivos" -> 20%

Prueba "Resolución de problemas y/o ejercicios" -> 60%

"Tareas adicionales" -> 20%

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Fundamentos de electrotecnia</b>				
Asignatura	Fundamentos de electrotecnia			
Código	V12G340V01303			
Titulación	Grado en Ingeniería en Organización Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Albo López, María Elena			
Profesorado	Albo López, María Elena Sueiro Domínguez, José Antonio			
Correo-e	ealbo@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Los objetivos que se persiguen con esta asignatura son: - Adquisición de los conocimientos referidos a símbolos, magnitudes, principios, elementos básicos y leyes de la electricidad. - Conocimiento de técnicas y métodos de análisis de circuitos con excitación continua y en régimen estacionario senoidal - Descripción de sistemas trifásicos. - Conocimiento de los principios de funcionamiento y características de las distintas máquinas eléctricas.			

### Competencias

Código	
B3	CG 3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
C10	CE10 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D14	CT14 Creatividad.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

### Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Comprender los aspectos básicos del funcionamiento de los circuitos y las máquinas eléctricas.	B3	C10
Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con circuitos eléctricos y máquinas eléctricas		D1 D2
Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de circuitos eléctricos	C10	D6
Conocer las técnicas de medida de circuitos eléctricos		D6 D10
Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de circuitos eléctricos		D1 D2 D10 D14 D16 D17

### Contenidos

Tema	
INTRODUCCIÓN.	Carga, corriente, potencial eléctrico, energía y potencia eléctrica, ley de Ohm, ley de Joule, leyes de Kirchoff. Elementos Ideales. Asociación serie, paralelo de elementos ideales
ELEMENTOS REALES.	Elementos Pasivos Reales (Resistencia, Bobina, Condensador)
FUENTES Y TEOREMAS FUNDAMENTALES.	Modelos de Fuentes Reales. Conversión de Fuentes Reales. Teoremas Fundamentales: Linealidad, Sustitución, Superposición, Thévenin y Norton.
MÉTODOS SISTEMÁTICOS DE ANÁLISIS.	Nudos y mallas

REGIMEN ESTACIONARIO SENOIDAL	Formas de onda y parámetros asociados, fasores, impedancias/admitancias. Asociación de impedancias/admitancias. Comportamiento de los elementos en el R.E.S
POTENCIA Y ENERGÍA EN R.E.S	Potencias: compleja, activa, reactiva, aparente. Teorema de Boucherot. Factor de Potencia. Compensación de Potencia Reactiva
SISTEMAS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS	Valores de línea y fase. Reducción al monofásico equivalente. Potencia. Medida de Potencia Activa y Reactiva
TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS Y TRIFÁSICOS.	Constitución, circuito equivalente, índice horario.
MÁQUINAS ASÍNCRONAS	Constitución. Generación del campo giratorio. Circuito Equivalente. Curvas Características. Maniobras
MAQUINAS DE ALTERNA MONOFÁSICAS	Constitución. Principio de funcionamiento. Aplicaciones.
MAQUINAS SÍNCRONAS.	Constitución. Funcionamiento en vacío y en carga. Sincronización.
MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA.	Constitución. Circuitos Equivalentes. Curvas características
PRÁCTICAS	<p>INTRODUCCIÓN Y SEGURIDAD</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción del laboratorio. Seguridad eléctrica</li> <li>2. Equipos de medida (polímetro, pinza amperimétrica, vatímetro digital, osciloscopio digital, analizador de red) y de generación (fuente DC, fuente AC, fuente trifásica) utilizados en el laboratorio. Métodos para realizar las medidas de tensión, intensidad, potencia con efectividad y seguridad.</li> </ol> <p>BLOQUE TEORÍA DE CIRCUITOS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Asociaciones de elementos. Equivalencia estrella-triángulo.</li> <li>4. Elementos Reales: resistencia, bobina núcleo aire, bobina núcleo hierro, condensador, transformador.</li> <li>5. Circuito RLC serie y paralelo. Media de tensiones, intensidades, potencias. Determinación de Impedancia/Admitancia Equivalente.</li> <li>6. Compensación de Reactiva en Circuitos RL serie y paralelo.</li> <li>7. Sistema trifásico equilibrado. Concepto de valores de línea y fase. Medida de Potencias en cargas trifásicas.</li> </ol> <p>BLOQUE MÁQUINAS ELÉCTRICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Ensayos en la máquina asíncrona trifásica. Determinación del circuito equivalente</li> <li>9. Máquinas de corriente continua. Constitución y principio de funcionamiento. Aplicaciones</li> </ol>

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	22	44	66
Resolución de problemas	10	10	20
Prácticas de laboratorio	20	10	30
Resolución de problemas de forma autónoma	0	20	20
Examen de preguntas de desarrollo	4	0	4
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	10	10

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	El profesor expondrá en las clases de aula los contenidos de la materia.
Resolución de problemas	Se plantearán y resolverán problemas y ejercicios tipo en las clases de aula como guía para el alumnado.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán en el laboratorio montajes prácticos correspondientes a los contenidos vistos en el aula, o bien se tratarán aspectos complementarios no tratados en las clases teóricas.
Resolución de problemas de forma autónoma	Es muy aconsejable que el alumno trate de resolver por su cuenta ejercicios y cuestiones de la materia propuestos por el profesorado.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.

<b>Evaluación</b>		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
	Descripción				
Lección magistral	Se evaluará el nivel de seguimiento por parte del alumnado de los contenidos de la asignatura. A este efecto se desarrollarán durante el curso al menos dos pruebas cortas a realizar descontando el tiempo del dedicado a las clases de aula. Cada prueba constará de un conjunto de pequeños ejercicios para los cuales cada alumno/a propondrá una respuesta, si es correcta (y el ejercicio está resuelto/justificado) cuenta como un acierto y si es errónea o se deja en blanco no puntúa, cada prueba se valora entre 0 y 10 puntos. La evaluación de las pruebas cortas es la media aritmética de las puntuaciones obtenidas, está comprendida entre 0 y 10. La primera de esas pruebas comprende hasta Métodos Sistemáticos de Análisis y la segunda incluye R.E.S. en sistemas monofásicos y trifásicos. En caso de realizarse alguna otra prueba, el profesor/a determinará los contenidos a evaluar.	30	B3	C10	D1 D2 D10 D16
Examen de preguntas de desarrollo	El examen constará de dos problemas, uno de ellos de la parte de Teoría de Circuitos y otro de la parte de Máquinas Eléctricas. Cada sección se evaluará entre 0 y 10 puntos exigiéndose un mínimo de 3 puntos en cada una de ellas para poder aprobar la asignatura.	60	B3	C10	D1 D2 D6 D10 D14 D16
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se valorará la realización de las prácticas y la resolución de un cuestionario referido al montaje, resultados obtenidos e interpretación de los mismos. La no asistencia a la práctica lleva asociada la calificación de cero puntos en la práctica, independientemente que el estudiante entregue el correspondiente cuestionario/informe.	10	B3	C10	D1 D2 D6 D10 D14 D16 D17

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

La nota numérica final se obtiene por la media ponderada de los ítems anteriores:

$$\text{Nota} = 0,3 \cdot \text{Pruebas cortas} + 0,1 \cdot \text{Prácticas} + 0,6 \cdot \text{Examen}$$

Si como resultado de la aplicación de la media ponderada anterior la nota final es superior a 4,5 puntos pero no se cumple la condición de alcanzar un mínimo de 3 puntos en cada parte del examen final, la nota máxima será de 4,5 puntos.

#### **EVALUACIÓN CONTINUA:**

Tanto la realización de los test, como la asistencia a las prácticas y entrega de los cuestionarios de las mismas, son actividades de evaluación continua, valorándose la primera con hasta 3 puntos y la segunda con hasta 1 punto en la calificación final.

El profesorado de esta materia considera justificado que el alumnado pueda presentarse a un examen final teniendo opciones de aspirar a la máxima calificación posible, por tanto aquellos alumnos que deseen mejorar la calificación correspondiente a la evaluación continua podrán presentarse a un examen adicional a continuación del examen general, en el que se incluirán preguntas relativas a los contenidos de la docencia tanto de aula como de laboratorio, y que podrá suponer hasta un 40% de la calificación final con el mismo reparto que se otorga en la evaluación continua, en ese examen adicional se puede recuperar una de las partes o ambas. En caso de realizarlo, la calificación que se tendrá en cuenta para valorar las actividades de evaluación continua será la nota mas alta obtenida (durante el curso/examen adicional).

El alumno que desee renunciar a las actividades correspondientes a la evaluación continua dispone de un plazo para hacerlo fijado por la dirección del centro, en ese caso la calificación máxima a que se puede aspirar con el examen final es de 6,0 puntos sobre 10, sin embargo puede aumentar su calificación realizando el examen adicional comentado en el párrafo anterior.

Para la segunda oportunidad de Junio - Julio se mantiene la calificación en la evaluación continua obtenida en la primera oportunidad, sin perjuicio de que, al igual que en la primera oportunidad de Diciembre - Enero, pueda ser superada por la realización del examen adicional que se proponga a ese efecto. La calificación que se tendrá en cuenta para valorar las actividades de evaluación continua será la nota más alta obtenida.

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

#### COMPROMISO ÉTICO:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. Dependiendo del tipo de comportamiento no ético detectado, se podría concluir que el alumno no ha alcanzado las competencias B2, B3 y CT19.

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Suárez Creo, J., Albo López E, **Apuntes F. Electrotecnia**,

Suárez Creo, J., Albo López, E, **Ejercicios Resueltos de F. Electrotecnia**,

#### Bibliografía Complementaria

Jesús Fraile Mora, **Circuitos Eléctricos**, 2015,

Gómez Expósito, Martínez Ramos y otros, **FUNDAMENTOS DE TEORÍA DE CIRCUITOS**, 2007,

Suarez Creo J. y Miranda Blanco B.N., **MÁQUINAS ELÉCTRICAS. FUNCIONAMIENTO EN RÉGIMEN PERMANENTE**, 2006,

Jesús Fraile Mora, **Máquinas eléctricas**, 2015,

Jesús Fraile Mora, **Problemas de máquinas eléctricas**, 2015,

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Tecnología eléctrica/V12G340V01804

Componentes eléctricos en vehículos/V12G340V01902

Oficina técnica/V12G340V01307

---

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G340V01102

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G340V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

---

#### Otros comentarios

Es muy recomendable que los alumnos tengan conocimientos suficientes del álgebra de los números complejos y conocimientos básicos de teoría de circuitos:

□ En concreto, esta materia parte y se apoya de los contenidos estudiados en Física II, realizando un mero repaso en el primer tema □Introducción□ de aquellos aspectos relacionados directamente con la Teoría Circuitos, primer bloque didáctico de Fundamentos de Electrotecnia. Es por tanto recomendable, para el correcto seguimiento de la materia, tener aprobada Física II.

□ Por otra parte, todo el cálculo en R.E.S., que abarca el 80% del curso, se realiza aplicando operaciones de números complejos (suma, resta, multiplicación, división, conjugado□.), por tanto es fundamental dominar el álgebra de números complejos (Matemáticas I) para poder seguir adecuadamente esta materia.

Por todo ello, es conveniente haber superado las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicado esta materia, especialmente Matemáticas I y Física II, antes de matricularse de Fundamentos de Electrotecnia.

---

### Plan de Contingencias

#### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen



En caso de docencia virtual o mixta, se mantienen las mismas metodologías docentes que en docencia presencial utilizando los medios telemáticos que la Universidad pone a disposición del profesorado y del alumnado (Faitic, Campus Remoto e/o Campus Integra, programas informáticos, etc.)

\* Metodologías docentes que se modifican

Las prácticas de laboratorio se sustituyen por tareas usando grabaciones de prácticas reales o programas informáticos de simulación eléctrica.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las tutorías, en caso de docencia virtual o mixta, se desenvolverán de forma telemática mediante el uso de las herramientas telemáticas disponibles (faitic, correo electrónico, Campus Remoto, Campus Integra, teléfono, etc.)

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir  
ninguna

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje  
ninguna

\* Otras modificaciones  
ninguna

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

\* Pruebas ya realizadas

Las pruebas presenciales realizadas mantienen su valor y peso en la evaluación global

\* Pruebas pendientes que se mantienen

Las pruebas pendientes de realizarse se mantienen con su valor y peso en la evaluación global, realizándose a través de las distintas herramientas puestas a disposición del profesorado y alumnado (faitic, correo electrónico, Campus Remoto, Campus Integra, teléfono, etc.)

\* Pruebas que se modifican  
ninguna

\* Nuevas pruebas  
ninguna

\* Información adicional

Se mantienen los criterios de evaluación adecuados a la realización de las pruebas, en el caso de ser necesario y por indicación en Resolución Rectoral, usando los medios telemáticos puestos a disposición del profesorado

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Teoría de máquinas y mecanismos**

Asignatura	Teoría de máquinas y mecanismos			
Código	V12G340V01304			
Titulación	Grado en Ingeniería en Organización Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
Profesorado	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
Correo-e	joaquincollazo@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
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.			

**Competencias**

Código	
B3	CG 3. 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	CG 4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
C13	CE13 Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	CT16 Razonamiento crítico.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
<input type="checkbox"/> Conocer los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en la Ingeniería Mecánica para resolver los problemas relacionados con dicha materia en el campo de la Ingeniería Industrial.	B3	C13	D2 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 maquinas y mecanismos.	Introducción. Definición de máquina, mecanismo y cadena cinemática. Miembros y pares cinemáticos. Clasificación. Esquemmatización, 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 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	9.5	30	39.5
Prácticas de laboratorio	18	47	65
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3

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

### Metodologías

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

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se resuelven las dudas de los alumnos
Resolución de problemas	Se presenta una colección de problemas con distintos grados de dificultad adaptados a cada alumno
Prácticas de laboratorio	Se proponen tareas adecuadas que los alumnos resolverán con la ayuda del profesor

### Evaluación

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

### Otros comentarios sobre la Evaluación

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

1. La asistencia con aprovechamiento al Laboratorio/Aula informática, la calificación de las memorias entregadas en cada práctica y los trabajos tutelados, tendrán una valoración máxima de 2 puntos de la nota final, esta calificación se conservará en la segunda convocatoria. Para poder ser evaluado en este apartado, la asistencia a un mínimo de 7 prácticas es obligatoria.
2. Para los alumnos que lo soliciten en el plazo establecido (renuncia a evaluación continua), existirá un examen final de Laboratorio/Trabajos tutelados en ambas convocatorias con una valoración máxima de 2 puntos. Si al alumno se le concede la renuncia a la evaluación continua deberá solicitar al profesor la realización del examen de esta parte

con una semana de antelación

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

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

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

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

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Cardona, S. y Clos D., **Teoría de Máquinas.**, UPC,

Shigley, J.E.; Uicker J.J. Jr., **Teoría de Máquinas y Mecanismos**, McGraw-Hill,

Robert L. Norton, **Diseño de maquinaria**, 9788448620998, 6, McGraw-Hill, 2020

Hibbeler, **Ingeniería Mecánica - Estática**, 978-607-442-561-1, 12, Pearson, 2010

Hibbeler, **Ingeniería Mecánica - Dinámica**, 978-607-442-560-4, 12, Pearson, 2010

### Bibliografía Complementaria

Munir Khamashta, **Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos**, UPC,

Munir Khamashta, **Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos**, UPC,

Ferdinand P. Beer, **Mecánica vectorial para ingenieros. Estática**, 9781456284725, 12, McGraw-Hill, 2021

Ferdinand P. Beer, **Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica**, 9781456284718, 12, McGraw-Hill, 2021

Calero Pérez, R. y Carta González, J.A., **Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros**, McGraw-Hill,

García Prada, J.C. Castejón, C., Rubio, H., **Problemas resueltos de Teoría de Máquinas y mecanismos**, THOMSON,

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

Control y automatización industrial/V12G340V01702

---

### 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.

---

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la COVID- 19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no

totalmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera mas ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes DOCNET.

#### === ADAPTACIÓN DE Las METODOLOGÍAS ===

##### \* Adaptaciones de las Metodologías docentes

En el caso de la imposibilidad del desarrollo de la Docencia íntegramente presencial, la Docencia se desarrollará de forma mixta o enteramente virtual mediante el uso de Fatic y Campus Virtual u otro medio equivalente. En este caso, las metodologías y contenidos podrán sufrir adaptaciones a este entorno docente.

##### \* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

En el caso de la imposibilidad del desarrollo de la docencia íntegramente presencial, las tutorías se desarrollarán mediante el uso de Campus Virtual u otro medio equivalente, en la modalidad de cita previa.

##### \* Modificaciones de los contenidos a impartir

En el caso de la imposibilidad del desarrollo de la Docencia íntegramente presencial, los contenidos no tendrán cambios significativos.

#### === ADAPTACIÓN DE La EVALUACIÓN ===

En el caso de la imposibilidad de la realización del examen final presencial o en el caso del desarrollo de la Docencia en formato íntegramente no presencial en más de 2/3 del curso se modifican los pesos/pruebas de esta asignatura, quedando finalmente:

##### \*Evaluación Continua mediante Cuestionarios de Prácticas: 30 %

Trabajos de temas de la materia: 30 % (nota mínima 1 sobre 3 puntos)

Examen final (se había ido necesario modalidad virtual): 40 % (nota mínima 1.5 sobre 4 puntos)

##### \* Pruebas ya realizadas o planificadas

Evaluación Continua mediante Cuestionarios de Prácticas: [Peso anterior: 20%] [Peso Propuesto: 30%]

##### \* Pruebas que se mantienen

Examen final (se había ido necesario modalidad virtual): [Peso anterior: 80%] [Peso Propuesto: 40%]

##### \* Nuevas pruebas

Trabajos que se evaluarán dentro de la evaluación continua con un Peso de un 30 % en la nota final.

---

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

Asignatura	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación			
Código	V12G340V01305			
Titulación	Grado en Ingeniería en Organización Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Ares Gómez, José Enrique Fenollera Bolívar, María Inmaculada			
Profesorado	Areal Alonso, Juan José Ares Gómez, José Enrique Fenollera Bolívar, María Inmaculada			
Correo-e	mfenollera@uvigo.es enrares@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			

**Descripción general** Los objetivos docentes de Fundamentos de Sistemas y Tecnologías de Fabricación, en sus aspectos fundamentales y descriptivos, se centran en el estudio y la aplicación de conocimientos científicos y técnicos relacionados con los procesos de fabricación de componentes y conjuntos cuya finalidad funcional es mecánica, así como la evaluación de su precisión dimensional y la de los productos a obtener, con una calidad determinada. Todo ello incluyendo desde las fases de preparación hasta las de utilización de los instrumentos, las herramientas, utillajes, equipos, máquinas herramienta y sistemas necesarios para su realización, de acuerdo con las normas y especificaciones establecidas, y aplicando criterios de optimización.

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

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

**Competencias**

Código	
B3	CG 3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
C15	CE15 Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

**Resultados de aprendizaje**

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

Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación	B3	C15	D2 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>



<p>UNIDAD DIDÁCTICA 5. PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIALES EN ESTADO LÍQUIDO Y GRANULAR.</p>	<p>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.</p> <p>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 CO<sub>2</sub>. Moldeo a la cera perdida Fundición en molde lleno. Moldeo Mercast. Moldeo en molde permanente. Fundición inyectada. Fundición centrífuga. Hornos empleados en fundición.</p>
	<p>Lección 14. METALURGIA DE POLVOS (PULVIMETALURGIA). Introducción. Fabricación de los polvos metálicos. Características y propiedades de los polvos metálicos. Dosificación y mezcla de polvos metálicos. Compactación. Sinterizado. Hornos de sinterización. Sinterizado por descarga disruptiva. Presinterizado. Operaciones posteriores. Consideraciones de diseño. Productos obtenibles por sinterización.</p> <p>Lección 15. CONFORMADO DE PLÁSTICOS. Introducción. Clasificación materiales poliméricos. Propiedades físicas de polímeros. Clasificación de los procesos. Moldeo por extrusión. Moldeo por inyección. Moldeo por compresión. Moldeo por transferencia. Moldeo rotacional. Termoconformado.</p>
<p>UNIDAD DIDÁCTICA 6. PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>
<p>UNIDAD DIDÁCTICA 7. PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METALES.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Lección 21. CONFORMADO DE CHAPA METÁLICA. Curvado o doblado de chapas. Curvado con rodillos. Conformado con rodillos. Enderezado. Engatillado. Operaciones de corte de chapa.</p>

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

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

Práctica 2.- Mediciones indirectas. Comprobación de un cono utilizando rodillos y un pie de rey, medición de una cola de milano utilizando rodillos, medición de los ángulos de una doble cola de milano y mediciones utilizando una regla de senos. Mediciones directas con goniómetro. Comprobación de roscas.

Práctica 3.- Máquina de medición por coordenadas. Selección sistema de coordenadas. Comprobación de medidas en pieza, utilizando una máquina de medir por coordenadas. Verificación de tolerancias, forma y posición.

Práctica 4.- Fabricación con máquinas herramientas convencionales. Fabricación de una pieza empleando el torno, la fresadora y el taladro convencionales, definiendo las operaciones básicas y realizándolas sobre la máquina.

Práctica 5, 6 y 7.- Iniciación al control numérico aplicado al torno y a la fresadora. Realización de un programa en CNC utilizando un simulador, con las órdenes principales y más sencillas. Programación y mecanizado de piezas tanto en el torno como en la fresadora del aula taller.

Práctica 8.- Soldadura. Conocimiento de diferentes equipos de soldadura eléctrica. Soldeo de diferentes materiales empleado las técnicas de electrodo revestido, TIG y MIG.

Practica 9.- Prueba práctica puntuable sobre control numérico.

<b>Planificación</b>			
	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

<b>Metodologías</b>	
	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.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	
Prácticas de laboratorio	
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	
Práctica de laboratorio	

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

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

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

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

### **ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS**

---

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

---

## **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 4 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 DE 2º EDICIÓN**

---

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

## **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:**

---

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

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

---

## **COMPROMISO ÉTICO:**

---

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado, libre de fraude. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados) se considerará que el alumno

---

no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

### **Bibliografía Complementaria**

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

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

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

Kalpakjian, Seropé, **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.

---

## **Plan de Contingencias**

### **Descripción**

Los contenidos y los resultados de aprendizaje no deberán ser modificados para poder garantizar el recogido en las memorias de la titulación. Debe tratarse de ajustar los materiales, tutorías y las metodologías docentes para tratar de conseguir estos resultados. Se trata de un aspecto de grande importancia para la superación de los procesos de acreditación a que están sometidas las diferentes titulaciones. Y decir, el plan de contingencia debe basarse en un desarrollo de la materia, adaptando las metodologías y los materiales, en la búsqueda del cumplimiento de los resultados de aprendizaje de todo el alumnado.

Las metodologías docentes se impartirán, de ser necesario, adecuándolas a los medios telemáticos que se pongan a disposición del profesorado, además de la documentación facilitada a través de FAITIC y otras plataformas, correo electrónico, etc.

Cuando no sea posible a docencia presencial, en la medida del posible, se primará la impartición de los contenidos teóricos por medios telemáticos así como aquellos contenidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, y otros, que puedan ser virtualizados o desarrollados por el alumnado de manera guiada, intentado mantener la presencialidad para las prácticas experimentales de laboratorio, siempre que los grupos cumplan con la normativa establecida en el momento por las autoridades pertinentes en materia sanitaria y de seguridad. En el caso de no poder ser impartida de forma presencial, aquellos contenidos no virtualizables se impartirán o suplirán por otros (trabajo autónomo guiado, etc.) que permitan conseguir igualmente las competencias asociados a ellos. Las tutorías podrán desarrollarse indistintamente de forma presencial (siempre que sea posible garantizar las medidas sanitarias) o telemáticas (e-mail y otros) respetando o adaptando los horarios de tutorías previstos. Además, se hará una adecuación metodológica al alumnado de riesgo, facilitándole información específica adicional, de acreditarse que no puede tener acceso a los contenidos impartidos de forma convencional.

Información adicional sobre la evaluación: se mantendrán aquellas pruebas que ya se vienen realizando de forma telemática y, en la medida del posible, se mantendrán las pruebas presenciales adecuándolas a la normativa sanitaria vigente. Las pruebas se desarrollarán de forma presencial salvo Resolución Rectoral que indique que se deben hacer de forma no presencial, realizándose diera manera a través de las distintas herramientas puestas a disposición del profesorado. Aquellas pruebas no realizables de forma telemática se suplirán por otros (entregas de trabajo autónomo guiado, etc.)

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Mecánica de fluidos**

Asignatura	Mecánica de fluidos			
Código	V12G340V01401			
Titulación	Grado en Ingeniería en Organización Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Conde Fontenla, Marcos			
Profesorado	Conde Fontenla, Marcos			
Correo-e	mfontenla@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
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 Organización Industrial, 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 el fluido sea el medio de trabajo.</p> <p>Estos principios son de aplicación en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Diseño de maquinaria hidráulica</li> <li>-Centrales térmicas y de fluidos de producción de energía convencionales y renovables.</li> <li>- *Lubrificación</li> <li>- Sistemas de calefacción y ventilación, calor y frío.</li> <li>- Diseño de sistemas de tuberías.</li> <li>- Medios de transporte.</li> <li>- *Aerodinámica de estructuras y edificios.</li> </ul>			

**Competencias**

Código	
B4	CG 4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
B5	CG 5. Conocimiento para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, 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 de aprendizaje**

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 y canales		C8	D2 D9 D10
Capacidad para conocer y dominar las herramientas físico-matemáticas con las que se abordan los problemas.			D9
Síntesis del conocimiento de la Mecánica de Fluidos para el cálculo y diseño de cualquier dispositivo cuyo medio de trabajo sea un fluido.			D2 D9 D10
Capacidad para manejar y diseñar dispositivos de medida de magnitudes fluidas.			D9 D10

**Contenidos**

## Tema

1.- Conceptos fundamentales de los fluidos	<ol style="list-style-type: none"><li>1.1.- Concepto de fluido.</li><li>1.2.- Hipótesis de medio continuo.</li><li>1.3.- Viscosidad.</li><li>1.4.- Reología básica: ley de Navier-Poisson y ley de Newton de la viscosidad.</li><li>1.5.- Presión y carga: estática, dinámica y piezométrica.</li><li>1.6.- Fuerzas sobre fluidos: volumétricas y superficiales.</li><li>1.7.- Tensor de esfuerzos sobre una partícula fluida.</li><li>1.8.- Otras propiedades de interés en mecánica de fluidos.</li></ol>
2.- Estudio general del movimiento de los fluidos	<ol style="list-style-type: none"><li>2.1.- Enfoques clásicos: Euler vs. Lagrange.</li><li>2.2.- Concepto de campo de velocidad.</li><li>2.3.- Cinemática básica: aceleración y tensor de variación de la velocidad.</li><li>2.4.- Tensiones y deformaciones de la partícula fluida: relación con el tensor de variación de la velocidad.</li><li>2.5.- Clasificación de flujos de fluidos:<ul style="list-style-type: none"><li>- según condiciones cinemáticas</li><li>- según condiciones geométricas</li><li>- según condiciones mecánicas de contorno</li><li>- según condiciones del movimiento interno</li></ul></li><li>2.6.- Sistema vs. volumen de control</li><li>2.7.- Integrales extendidas a volúmenes fluidos: Teorema del transporte de Reynolds.</li><li>2.8.- Relaciones integrales para un volumen de control: conservación de la masa, conservación de la cantidad de movimiento y conservación de la energía.</li><li>2.9.- Relaciones diferenciales para una partícula fluida: continuidad y segunda ley de Newton. Ecuaciones de Navier-Stokes.</li><li>2.10.- Casos particulares: ecuación de Euler, teorema de Bernoulli, flujo incompresible, vorticidad e irrotacionalidad.</li></ol>
3.- Análisis dimensional y semejanza fluido-dinámica.	<ol style="list-style-type: none"><li>3.1.- Introducción al análisis dimensional.</li><li>3.2.- Teorema Pi de Buckingham.</li><li>3.3.- Grupos adimensionales de importancia en la Mecánica de Fluidos: significación física.</li><li>3.4.- Similitud: parcial y total. Efecto de escala.</li></ol>
4.- Movimiento laminar	<ol style="list-style-type: none"><li>4.1.- Introducción.</li><li>4.2.- Ecuaciones de Navier-Stokes simplificadas: movimiento estacionario unidireccional de líquidos.</li><li>4.3.- Casos particulares: Flujo de Couette y flujo de Hagen-Poiseuille.</li><li>4.4.- Pérdida de carga en régimen laminar: factor de fricción.</li></ol>
5.- Movimiento turbulento	<ol style="list-style-type: none"><li>5.1.- Introducción.</li><li>5.2.- Enfoque estadístico de la turbulencia.</li><li>5.3.- Modelos RANS para la turbulencia.</li><li>5.4.- Otros modelos para la turbulencia de interés.</li><li>5.5.- Noción de capa límite.</li><li>5.6.- Tratamiento práctico-experimental de la pérdida de carga en régimen turbulento:<ul style="list-style-type: none"><li>- Diagrama de Nikuradse</li><li>- Diagrama de Moody</li><li>- Fórmulas empíricas para flujo en tuberías</li></ul></li></ol>
6.- Movimientos de líquidos en tuberías de sección variable	<ol style="list-style-type: none"><li>6.1.- Introducción</li><li>6.2.- Pérdidas de carga localizadas:<ul style="list-style-type: none"><li>- Pérdida a la entrada de un tubo</li><li>- Pérdida en un tubo a la salida</li><li>- Pérdidas en válvulas</li><li>- Pérdida en codos y otros elementos adaptadores singulares.</li><li>- Pérdidas en válvulas</li></ul></li></ol>
7.- Sistemas de tuberías	<ol style="list-style-type: none"><li>7.1.- Sistemas de tuberías: serie y paralelo.</li><li>7.2.- Redes de tuberías: ecuaciones de nudos y ecuaciones de malla.</li><li>7.3.- Acoplamiento sistema-bomba.</li><li>7.4.- Transitorios en tuberías:<ul style="list-style-type: none"><li>- Tiempo de vaciado de un recipiente</li><li>- Establecimiento del régimen permanente en una tubería</li><li>- Introducción al golpe de ariete</li></ul></li></ol>

8.- Flujo permanente en canales	8.1.- Introducción. 8.2.- Pérdidas de energía. 8.3.- Ecuaciones para flujo permanente uniforme: Sección más eficiente. 8.4.- Ecuaciones para flujo permanente no uniforme. 8.5.- Ecuación de la energía en transiciones. 8.6.- Salto hidráulico. 8.7.- Medición de flujo y regulación: compuertas.
9.- Experimentación con flujos fluidos. Dispositivos de medida.	9.1.- Medición de la presión: - Manómetro simple - Manómetro Bourdon. - Transductores 9.2.- Medición de la velocidad: - Tubo de Pitot - Tubo de Pitot-Prandtl - Anemómetros de rotación - Anemómetros de hilo caliente - Anemómetros sónicos y láser 9.3.- Medida de caudal: - Medidores de presión diferencial - Otros fluxómetros de uso frecuente.
10.- Practicas de laboratorio	10.1.- Pérdida de carga y medida del caudal - 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. 10.2.- Chorro libre: - 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. 10.3.- Túnel de viento - 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. 10.4.- Análisis de transitorios en instalaciones - Visualización del fenómeno del golpe de ariete - Análisis del diseño de un tanque o chimenea de equilibrio. 10.5.- Experimento de Osborne Reynolds - Visualización de la transición de régimen laminar a turbulento.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32	60.5	92.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	27	27
Resolución de problemas	15	0	15
Prácticas de laboratorio	3	10	13
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	0	2.5

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Se explican los fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Se podrán realizar actividades como: 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.	90	B4 B5	C8	D2 D9 D10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Metodología de evaluación:

- Se realizarán dos pruebas de evaluación continua valoradas de 0 a 1 punto cada una. Máximo 2 puntos. [C\_pec]
- Se realizarán dos jornadas de laboratorio, con entregables, valoradas de 0 a 0.5 puntos cada una. Máximo 1 punto. [C\_lab]
- Se realizará un examen final, valorado de 0 a 10 puntos. [C\_ex]

Para computar la nota total [C\_actas] se empleará la siguiente fórmula, donde C\_actas tendrá que resultar igual o mayor a 5 para aprobar el curso:

De manera ordinaria, evaluación continua:  $C_{actas} = (C_{pec} + C_{lab}) + C_{ex} * (1 - (C_{pec} + C_{lab})/10)$

En el caso de renuncia:  $C_{actas} = C_{ex}$

En el examen extraordinario de segunda oportunidad, se mantiene el mismo modelo de evaluación que para la convocatoria común.

En el caso de no presentarse la ningún examen final, la calificación será la de *No Presentado*

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

#### Compromiso ético

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

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

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

Crespo Martinez, 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

---

### **Plan de Contingencias**

#### **Descripción**

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la COVID-19, la Universidad establece una

planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen, atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes DOCNET.

#### 1. Modalidad semipresencial

En el caso de activarse la enseñanza semipresencial supondría una reducción de los aforos de los espacios docentes empleados en la modalidad presencial, por lo que como primera medida el centro proporcionaría al profesorado de la materia la información relativa a los nuevos aforos de los espacios docentes, al objeto de que pueda proceder a reorganizar las actividades formativas del que resta del cuatrimestre. Cabe señalar que la reorganización dependerá del momento a lo largo del cuatrimestre en que se active dicha modalidad de enseñanza. En la reorganización de las enseñanzas se seguirán las siguientes pautas:

Informar a todo el alumnado a través de la plataforma Moovi de las condiciones en que se desarrollarán las actividades formativas y las pruebas de evaluación que resten para finalizar el cuatrimestre.

Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

En caso de que parte del alumnado tenga realizadas prácticas de laboratorio instrumental o de informática de forma presencial, realizar presencialmente, de ser posible, estas actividades o equivalentes para el alumnado que no las realizó.

De las actividades que resten para finalizar el cuatrimestre, identificar aquellas actividades formativas que puedan ser realizadas por todo el alumnado de forma presencial y las actividades formativas que se realizarán en modo remoto.

En relación las herramientas para emplear en las actividades formativas que se realicen en modo no presencial, se contará con el uso de CampusRemoto y la plataforma Moovi.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnología electrónica**

Asignatura	Tecnología electrónica			
Código	V12G340V01402			
Titulación	Grado en Ingeniería en Organización Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Gómez Yepes, Alejandro			
Profesorado	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Gómez Yepes, Alejandro			
Correo-e	agyepes@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Esta guía se ha publicado en Castellano, Gallego e Inglés, en caso de conflicto entre las distintas versiones, se considerará que la versión de referencia es la que figura en Castellano. El objetivo que se persigue con esta materia es dotar al alumnado de una formación básica, tanto teórica como práctica, sobre los conceptos fundamentales de la electrónica en cinco áreas: electrónica analógica, electrónica digital, sensores industriales, electrónica de potencia y electrónica de comunicaciones.			

**Competencias**

Código	
B3	CG 3. 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.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer el funcionamiento de los dispositivos electrónicos.	B3	C11	D2	D9 D10 D17
Conocer los sistemas electrónicos de acondicionamiento y adquisición de datos.		C11	D10	
Identificar los diferentes tipos de sensores industriales.	A2	B4 B5	C4	D5 D10
Conocer los sistemas electrónicos digitales básicos.	B3 B7	C11 C27	D1 D2 D3 D6 D9 D9 D10 D16 D17 D17 D20	
Conocer los circuitos electrónicos para la comunicación de información.	B3 B3 B6 B12 B16	C30 C31	D3 D10	

**Contenidos**

Tema	
Introducción	-Control y supervisión de sistemas industriales por medio de la electrónica -Algunos casos representativos
Dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos	-Componentes y dispositivos electrónicos -Dispositivos electrónicos pasivos y activos -Circuitos electrónicos analógicos y digitales -Sistemas electrónicos
Díodos y rectificación	-El diodo, funcionamiento y características. -Tipos de diodos. -Modelos de funcionamiento. -Análisis de circuitos con diodos. -Circuitos rectificadores. -Rectificación y filtrado. -El tiristor.
Transistores	-El transistor bipolar, principio de funcionamiento y curvas características. -Zonas de trabajo. -Cálculo del punto de polarización. -El transistor en conmutación. -El transistor como amplificador. -Transistores unipolares.
Amplificación	-Concepto de amplificador. -Concepto de realimentación. -El amplificador operacional (AO) -Algunos montajes básicos con AO -El amplificador de instrumentación.
Electrónica Digital I	-Sistemas de Numeración -Álgebra de Boole -Funciones combinatoriales. Análisis, síntesis, simplificación. -Circuitos combinatoriales
Electrónica Digital II	-Biestables -Circuitos Secuenciales -Sistemas programables -Microcontroladores -Memorias
Sensores electrónicos	-Sensores. -Tipos de sensores en función de las magnitudes a medir. -Algunos sensores de especial interés en la industria. -Equivalente eléctrico de algunos sensores típicos. -Estudio de algunos casos de acoplamiento sensor-cad.
Convertidores analógico-digitales	-Señales analógicas y señales digitales. -El convertidor analógico digital (CAD). -Muestreo, cuantificación y digitalización. -Características más relevantes de los CAD: número de bits, velocidad, rango de conversión y coste.
Comunicaciones Industriales	- Introducción a las comunicaciones - Buses de datos Industriales
Electrónica de Potencia	- Circuitos convertidores de energía - Rectificadores - Fuentes de alimentación lineales y conmutadas

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	25	0	25
Resolución de problemas	8	0	8
Estudio previo	0	49	49
Resolución de problemas de forma autónoma	0	46	46
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3

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

### Metodologías

Descripción
-------------

Lección magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consistirán en una exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con los materiales que previamente debió trabajar el alumno. De este modo se propicia la participación activa del mismo, que tendrá ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión. Durante las sesiones se buscará participación activa del alumno.
Resolución de problemas	Durante las sesiones de aula, cuando resulte oportuno o relevante se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. En la medida en que el tamaño de los grupos lo permita se propiciará una participación el más activa posible del alumno.
Estudio previo	Preparación previa de las sesiones teóricas de aula: Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, los alumnos dispondrán de una serie de materiales que han de preparar, pues sobre ellos versarán dichas sesiones. Preparación previa de las prácticas de laboratorio: ES absolutamente imprescindible que, para uno correcto aprovechamiento, el alumno realice una preparación previa de las sesiones prácticas de laboratorio, para eso se le suministrará indicaciones y material específico para cada sesión con antelación suficiente. El alumno deberá trabajar previamente sobre el material suministrado y también debe tener preparados los aspectos teóricos necesarios para abordar la sesión. Esta preparación previa será un elemento que se tendrá muy en cuenta a la hora de evaluar cada sesión práctica.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudio de consolidación y repaso de las sesiones teóricas: Después de cada sesión teórica de aula el alumno debería realizar de forma sistemática un estudio de consolidación y repaso donde deberían quedar liquidadas todas sus dudas con respeto de la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesor a la mayor brevedad, a fin de que este utilice estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.
Prácticas de laboratorio	Se desarrollaran en los horarios establecidos por la dirección del centro. Las sesiones se realizaran en grupos de dos alumnos. Las sesiones estarán supervisadas por el profesor, que controlará la asistencia y valorará el aprovechamiento de las mismas. Durante las sesiones de prácticas los alumnos 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	Tutorías: En el horario de tutorías los alumnos podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico. Correo electrónico: Los alumnos también podrán solicitar orientación y apoyo mediante correo electrónico a los profesores de la materia. Este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Evaluación de las prácticas de laboratorio:  Las prácticas de laboratorio se evaluarán de manera continua (sesión a sesión). Los criterios de evaluación son:  - Una asistencia mínima del 80% - 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 llenarán un conjunto de hojas de resultados, que entregarán a la finalización de la misma. Estas hojas servirán para justificar la asistencia y valorar el aprovechamiento.	20	C11	D9	D10 D17
Examen de preguntas objetivas	Estas pruebas de carácter parcial evalúan parte de los contenidos teóricos de la asignatura. Consistirán en la realización individual de pruebas objetivas referidas a un conjunto de temas de la asignatura.	80	B3	C11	D2 D9 D10

Examen de preguntas de desarrollo	Consistirá en una prueba individual de carácter objetivo en donde se evaluará la totalidad de los contenidos de la asignatura. Se realizará al finalizar el cuatrimestre en los horarios establecidos por la dirección del centro.	80	B3	C11	D2 D9 D10
-----------------------------------	--	----	----	-----	-----------------

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

La evaluación de la asignatura es continua y consta de los siguientes elementos:

#### Auto-evaluación :

Asociados a todos los temas impartidos hay varios cuestionarios de auto-evaluación. Hay breves cuestionarios después de cada sección o píldora en las que se divide cada tema y un cuestionario más amplio y completo al final de cada uno de los temas. Estos cuestionarios de auto-evaluación no tienen carácter sumativo y no tienen influencia en la calificación. La finalidad de estos cuestionarios es ayudar al alumnado a valorar su nivel de conocimientos acerca de cada uno de los temas. La resolución de estos cuestionarios por parte del alumnado proporciona una valiosa información al profesorado acerca de aquellos aspectos de los temas en los que el alumnado encuentra mayores dificultades.

#### Prácticas:

La evaluación de las prácticas si tiene carácter sumativo y supone un 20% de la calificación de la asignatura. Las prácticas se evalúan una por una, obteniéndose una calificación por cada sesión. Los criterios de evaluación son: asistencia, puntualidad, preparación previa y aprovechamiento. La nota de prácticas (NP) se obtendrá de promediar las notas de todas las sesiones, con las siguientes matizaciones:

- Deberá consignarse una asistencia mínima del 80%, en caso contrario la nota de prácticas se computará como un cero.
- Deberá alcanzarse un mínimo de 3,3 puntos en la nota de teoría (NT), en caso contrario la nota de prácticas se computará como un cero.

#### Teoría:

La evaluación de la parte de teoría (NT) también tiene carácter sumativo y supone un 80% de la calificación de la asignatura. Para su evaluación, la materia se dividirá en dos partes (P1 y P2), abarcando cada una de ellas aproximadamente el 50% de los contenidos de la asignatura y se realizará tres sesiones de evaluación, distribuidas de la siguiente forma:

Primera sesión: Se realizará aproximadamente a mediados del cuatrimestre. En esta sesión se evaluará exclusivamente P1.

Segunda sesión: Se realizará en la fecha y hora establecida por el centro para el examen final de mayo. En esta sesión cada alumno podrá acogerse a una de las siguientes opciones:

- Opción incompleta: Solamente se examina de P2. Podrán escoger esta opción aquellos alumnos que hubiesen obtenido una calificación igual o superior a los 3,3 puntos en P1. Si la calificación obtenida en P2 es igual o superior a los 3,3 puntos, la calificación resultante será  $NT = (P1 + P2) / 2$ . Si la calificación obtenida en P2 es inferior a los 3,3 puntos NT se calculará de la misma forma, pero su valor máximo quedará limitado a los 3,6 puntos.
- Opción completa: El alumno renuncia a la nota de P1 obtenida en la primera sesión y realiza un examen completo (EC) de toda la teoría. La calificación será  $NT = EC$ .

Tercera sesión: Se realizará en la fecha y hora establecida por el centro para el examen final de julio. En esta sesión, el alumnado realizará un examen de tipo completo (EC).

La calificación será  $NT = EC$ . La nota del acta (NA) se calculará de la siguiente forma:  $NA = 0,2x(NL) + 0,8x(NT)$

**Otras consideraciones:**

Para el presente curso académico se consideraran convalidables las calificaciones de laboratorio de los dos cursos anteriores. Aquellos alumnos a los que la dirección del centro les otorgue la renuncia a la evaluación continua serán evaluados, en el mismo día y hora del examen final establecido por la jefatura de estudios (segunda y/o tercera sesión). La evaluación consistirá en dos pruebas:

- Un examen en modalidad completa (EC) con un peso del 80% sobre la nota final.
- Una prueba específica de laboratorio, con un peso de un 20% sobre la nota final. En principio, esta prueba específica, se realizará a continuación de la prueba escrita en los laboratorios de electrónica de la sede correspondiente.

En la convocatoria de fin de carrera, los alumnos realizarán un examen de teoría que tendrá un peso de un 80% sobre la nota final. El 20% restante se obtendrá de la calificación de una prueba específica de laboratorio.

En cualquier caso es necesario obtener una puntuación final igual o superior a 5 puntos para aprobar la materia.

**Recomendaciones:**

Es muy importante que el alumno mantenga actualizado su perfil en la plataforma faitic 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 personal que figure en el perfil.

Los estudiantes podrán consultar cualquier duda relativa las actividades asignadas al grupo de trabajo al que pertenecen en las horas de tutorías o a través de los medios relacionados en el apartado de Atención al alumno.

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

En las diferentes pruebas se aconseja a los estudiantes que justifiquen todos los resultados que consigan. La hora de puntuarlas no se dará ningún resultado por sobreentendido y se tendrá en cuenta el método empleado para llegar la solución propuesta.

Se recomienda, en la presentación de los diversos ejercicios en las memorias de prácticas y en los exámenes, 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.

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 calificación global académico será de suspenso (0.0).

**Compromiso ético:**

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

**LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y SU INFLUENCIA EN LA EVALUACIÓN**

En esta asignatura no hay un planteamiento de evaluación por competencias. A continuación se especifica como las distintas actividades docentes ejercitan al alumno en las distintas competencias y como la adquisición de las mismas condiciona la calificación final obtenida por el alumno.

**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.

La adquisición de esta competencia está garantizada (en el ámbito de la asignatura) por los propios contenidos de la misma. Sobre estos contenidos de carácter tecnológico versan las actividades de auto-evaluación, las prácticas y las distintas pruebas de evaluación

**CE11.** Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.

También la adquisición de esta competencia está garantizada por los contenidos de la asignatura, pues sobre esos contenidos fundamentales de la electrónica versan las prácticas, las actividades de auto-evaluación y las distintas pruebas de evaluación.



## CT2. Resolución de problemas.

Los alumnos se ejercitan en esta competencia mediante las actividades propuestas: Pruebas de auto evaluación (telemáticas), boletines de problemas y resolución teórica de los montajes propuestos en los enunciados de prácticas. La adquisición de la competencia en el ámbito de la asignatura, está justificada por el hecho de que las pruebas de evaluación (bloques temáticos y prueba individual), consisten casi en su totalidad en la resolución de problemas.

## CT9. Aplicar conocimientos.

Los alumnos ejercitan esta competencia, especialmente en las sesiones de laboratorio, en donde tienen que trasladar a las simulaciones y al montaje y medidas reales lo estudiado en las sesiones teóricas. Las sesiones de laboratorio son evaluadas una a una, promediándose la nota final siempre y cuando haya una asistencia y aprovechamiento mínimos.

## CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.

El trabajo autónomo de los alumnos es fundamental para poder superar la asignatura. Para fomentar este trabajo en la parte teórica de la asignatura se han diseñado pruebas de auto evaluación (telemáticas), lecciones basadas en la plataforma de teledocencia y boletines de problemas. Es interesante destacar que las pruebas de auto evaluación (telemáticas) aportan realimentación a los docentes acerca de las principales dificultades de los alumnos. En la parte de las sesiones de laboratorio, la preparación previa de dichas sesiones constituye un elemento explícito de evaluación de las mismas. Para dicha preparación previa se han generado, para cada una de las sesiones de prácticas, documentación específica y tutoriales detallados.

## CT17 Trabajo en equipo.

Los alumnos ejercitan esta competencia en las sesiones de laboratorio, pues dichas sesiones se realizan en equipos de dos. La colaboración entre ambos alumnos es necesaria para llevar a cabo con éxito los montajes, las medidas y toma de datos requeridos en cada experimento. El profesor de prácticas verifica que la preparación previa y desarrollo de cada una de las sesiones sea el resultado de la colaboración de los dos miembros de cada grupo. En caso de detectarse anomalías en este sentido, las calificaciones de cada miembro del grupo quedan penalizadas e individualizadas.

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

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

Boylestad, R. L.; Nashelsky, L., **ELECTRÓNICA: TEORÍA DE CIRCUITOS Y DISPOSITIVOS ELECTRONICOS**, 10ª,

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

TOCCI, RONALD J., NEAL S. WIDMER , GREGORY L. MOSS, **Sistemas digitales. Principios y aplicaciones**, 10ª,

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

#### Bibliografía Complementaria

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

Wait, J.; Huelsman, L.; Korn, G., **INTRODUCCION AL AMPLIFICADOR OPERACIONAL**, 4ª,

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

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Fundamentos de automática/V12G380V01403

#### 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

Fundamentos de electrotecnia/V12G380V01303

#### Otros comentarios

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

---

### Plan de Contingencias

## **Descripción**

---

### **=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===**

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

### **=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===**

Se intentará que el grado de presencialidad en las actividades docentes sea el máximo que garantice la seguridad y salud de todas las partes implicadas. En cualquier caso se seguirán las directrices en instrucciones indicadas por la dirección del centro.

En el caso de que se dé una situación en que las actividades docentes no puedan ser presenciales no se verán afectados ni los contenidos ni los resultados de aprendizaje contemplados en la asignatura. Con tal fin se realizarán las siguientes adaptaciones.

#### **Sesiones de teoría:**

En el caso de que no puedan ser presenciales, se utilizarán para su impartición las aulas remotas o cualquier otro medio habilitado por la universidad. Los contenidos impartidos serán los mismos.

#### **Sesiones de laboratorio:**

En el caso de que no puedan ser presenciales, se utilizarán para su impartición las aulas remotas o cualquier otro medio habilitado por la universidad. En aquellas situaciones en que las sesiones no sean presenciales se utilizarán preferentemente herramientas de simulación.

#### **Tutorías:**

Para la situación de no presencialidad, se utilizará preferentemente el email y, si fuese necesario, el teléfono o la videoconferencia.

#### **Evaluación:**

En el caso de que las pruebas no puedan realizarse de forma presencial, se realizarán por medios telemáticos. El número de pruebas de evaluación no se modificará, tampoco se modificará el peso relativo de cada una de ellas en la calificación de la asignatura.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de automática**

Asignatura	Fundamentos de automática			
Código	V12G340V01403			
Titulación	Grado en Ingeniería en Organización Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano Inglés			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Espada Seoane, Angel Manuel			
Profesorado	Espada Seoane, Angel Manuel Manzanedo García, Antonio Rajoy González, José Antonio Rodríguez Diéguez, Amador			
Correo-e	aespada@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	En esta materia se presentan los conceptos básicos de los sistemas de automatización industrial y de los métodos de control, considerando como elementos centrales de los mismos el autómatas programable y el regulador industrial, respectivamente.			

**Competencias**

Código	
B3	CG 3. 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.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Adquirir una visión global y realista del alcance actual de los sistemas de automatización industrial.	B3	C12	D17 D20
Conocer cuáles son los elementos constitutivos de un sistema de automatización industrial, como funcionan, y como se dimensionan.	B3	C12	D2 D6 D20
Conocimiento aplicado sobre los autómatas programables, su programación y su aplicación a la automatización de sistemas industriales.	B3	C12	D2 D6 D9 D16 D17
Conocimientos generales sobre el control continuo de sistemas dinámicos, de las principales herramientas de simulación de sistemas continuos y de los principales dispositivos de control de procesos con mayor interés a nivel industrial.	B3	C12	D3 D6 D17 D20
Conceptos generales de las técnicas de ajuste de reguladores industriales.	B3	C12	D2 D9 D16

**Contenidos**

Tema
------

1. Introducción a la automatización industrial y elementos de automatización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Introducción a la automatización de tareas.</li> <li>1.2 Tipos de mando.</li> <li>1.3 El autómeta programable industrial.</li> <li>1.4 Diagrama de bloques. Elementos del autómeta programable.</li> <li>1.5 Ciclo de funcionamiento del autómeta. Tiempo de ciclo.</li> <li>1.6 Modos de operación.</li> </ul>
2. Lenguajes y técnicas de programación de autómetas programables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Sistema binario, octal, hexadecimal, BCD. Números reales.</li> <li>2.2 Direccionamiento y acceso a periferia.</li> <li>2.3 Instruccions, variables y operandos.</li> <li>2.4 Formas de representación de un programa.</li> <li>2.5 Tipos de módulos de programa.</li> <li>2.6 Programación lineal y estructurada.</li> <li>2.7 Variables binarias. Entradas, salidas y memoria.</li> <li>2.8 Combinaciones binarias.</li> <li>2.9 Operaciones de asignación.</li> <li>2.10 Temporizadores y contadores.</li> <li>2.11 Operaciones aritméticas.</li> </ul>
3. Herramientas de modelado de sistemas secuenciales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Principios básicos. Técnicas de modelado.</li> <li>3.2 Modelado mediante Redes de Petri. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Definición de etapas y transiciones. Reglas de evolución.</li> <li>3.2.2 Elección condicional entre varias alternativas.</li> <li>3.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrencia. Recurso compartido.</li> </ul> </li> <li>3.3 Implantación de Redes de Petri. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 Implantación directa.</li> <li>3.3.2 Implantación normalizada (Grafcet).</li> </ul> </li> <li>3.4 Ejemplos.</li> </ul>
4. Introducción a los sistemas de control.	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Sistemas de regulación en bucle abierto y bucle cerrado.</li> <li>4.2 Bucle típico de regulación. Nomenclatura y definiciones.</li> </ul>
5. Representación, modelado y simulación de sistemas dinámicos continuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Sistemas físicos y modelo matemáticos. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.1 Sistemas mecánicos.</li> <li>5.1.2 Sistemas eléctricos.</li> <li>5.1.3 Otros.</li> </ul> </li> <li>5.2 Modelado en variables de estado.</li> <li>5.3 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Ejemplos.</li> <li>5.4 Diagramas de bloques</li> </ul>
6. Análisis de sistemas dinámicos continuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 Estabilidad.</li> <li>6.2 Respuesta transitoria. Modos transitorios. <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2.1 Sistemas de primero orden. Ecuación diferencial y función de transferencia. Ejemplos</li> <li>6.2.2 Sistemas de segundo orden. Ecuación diferencial y función de transferencia. Ejemplos</li> <li>6.2.3 Efecto de la adición de polos y ceros.</li> </ul> </li> <li>6.3 Reducción de sistemas de orden superior.</li> <li>6.4 Respuesta en el régimen permanente. <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.1 Errores en el régimen permanente.</li> <li>6.4.2 Señales de entrada y tipo de un sistema.</li> <li>6.4.3 Constantes de error.</li> </ul> </li> </ul>
7. Regulador PID. Ajuste de parámetros de reguladores industriales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Acciones básicas de control. Efectos proporcional, integral y derivativo.</li> <li>7.2 Regulador PID.</li> <li>7.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriales. <ul style="list-style-type: none"> <li>7.3.1 Fórmulas de sintonía en lazo abierto: Ziegler-Nichols y otros.</li> <li>7.3.2 Fórmulas de sintonía en lazo cerrado: Ziegler-Nichols y otros.</li> </ul> </li> <li>7.4 Diseño de reguladores en variables de estado. Asignación de polos.</li> </ul>
P1. Introducción a STEP7.	Introducción al programa STEP7, que permite crear y modificar programas para los autómetas Siemens de la serie S7-300 y S7-400.
P2. Programación en STEP7.	Modelado de un ejemplo de automatización sencillo e implantación en STEP7 utilizando operaciones binarias.
P3. Implantación de RdP en STEP7.	Modelado con RdP de un ejemplo de automatización sencillo e introducción a la implantación de la misma en STEP7.
P4. Modelado con RdP e implantación en STEP7.	Modelado con RdP de un ejemplo de automatización de mediana complejidad e implantación de la misma en STEP7.
P5. Modelado con GRAFCET e implantación con S7-Graph.	Modelado normalizado de una RdP e implantación de sistemas de automatización con S7-Graph.
P6. Análisis de sistemas de control con MATLAB.	Introducción a las instrucciones específicas de sistemas de control del programa MATLAB.
P7. Introducción a SIMULINK.	Introducción al programa SIMULINK, extensión del MATLAB para la simulación de sistemas dinámicos.

P8. Modelado y respuesta temporal en SIMULINK. Modelado y simulación de sistemas de control con SIMULINK.

P9. Ajuste empírico de un regulador industrial. Determinación de los parámetros de un regulador PID por los métodos estudiados e implantación del control calculado en un regulador industrial.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	30	48
Resolución de problemas	0	15	15
Lección magistral	32.5	32.5	65
Examen de preguntas de desarrollo	3	19	22

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
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.
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.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas de desarrollo	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado). Para todas las modalidades de docencia las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

<b>Evaluación</b>						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Se evaluará cada práctica de laboratorio entre 0 y 10 puntos, en función del cumplimiento de los objetivos fijados en el enunciado de la misma y de la preparación previa y la actitud del alumnado. Cada práctica podrá tener distinta ponderación en la nota total.	20	B3	C12	D3	D6
					D9	D16
					D17	D20
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final de los contenidos de la materia, que podrá incluir problemas y ejercicios, con una puntuación entre 0 y 10 puntos.	80	B3	C12	D2	D3
					D16	

#### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

- Se realizará una Evaluación Continua del trabajo del alumnado en las prácticas a lo largo de las sesiones de laboratorio establecidas en el cuatrimestre, siendo la asistencia a las mismas de carácter obligatorio. En el caso de no superarla, se

realizará un examen de prácticas, condicionado a haber superado la prueba escrita, en la segunda convocatoria, en una fecha posterior a la de la prueba escrita, en una o varias sesiones e incluyendo los contenidos no superados en las sesiones ordinarias de prácticas.

- La evaluación de las prácticas para el alumnado que renuncie oficialmente a la Evaluación Continua, se realizará en un examen de prácticas, condicionado a haber superado la prueba escrita, en las dos convocatorias, en una fecha posterior a la de la prueba escrita, en una o varias sesiones e incluyendo los mismos contenidos de las sesiones ordinarias de prácticas.

- Se podrán exigir requisitos previos a la realización de cada práctica en el laboratorio, de forma que limiten la máxima calificación a obtener.

- Se deberán superar ambas pruebas (escrita y prácticas) para aprobar la materia, obteniéndose la nota total según el porcentaje indicado más arriba. En el caso de no superar las dos o alguna de las pruebas, se podrá aplicar un escalado a las notas parciales de forma que la nota total no supere el 4.5.

- En el examen final se podrá establecer una puntuación mínima en un conjunto de cuestiones para superarlo.

- En la segunda convocatoria del mismo curso el alumnado se deberá examinar de las pruebas (escrita y/o prácticas) no superadas en la primera convocatoria, con los mismos criterios de aquella.

- Según la Normativa de Evaluación Continua, los alumnos sujetos a Evaluación Continua que se presenten a alguna actividad evaluable recogida en la Guía Docente de la asignatura, serán considerados como "presentados".

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

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

E.MANDADO, J.MARCOS, C. FERNANDEZ, J.I.ARMESTO, **Autómatas Programables y Sistemas de Automatización**, 1ª, Marcombo, 2009

MANUEL SILVA, **Las Redes de Petri en la Automática y la Informática**, 1ª, AC, 1985

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

### **Bibliografía Complementaria**

PORRAS A., MONTANERO A., **Autómatas programables : fundamento, manejo, instalación y prácticas**, McGraw-Hill, 2003

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

BARRIENTOS, ANTONIO, **Control de sistemas continuos: Problemas resueltos**, 1ª, McGraw-Hill, 1997

OGATA, KATSUIKO, **Ingeniería de Control Moderna**, 5ª, Pearson, 2010

---

## **Recomendaciones**

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

Diseño y comunicación de producto y automatización de elementos en planta/V12G380V01931

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

Tecnología electrónica/V12G380V01404

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

Informática: Informática para la ingeniería/V12G380V01203

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

Fundamentos de electrotecnia/V12G380V01303

### **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.

---

## **Plan de Contingencias**

### **Descripción**

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo

determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

#### === ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

- Lección magistral.
- Resolución de problemas.
- Prácticas de laboratorio sin utilización de instrumentación.

\* Metodologías docentes que se modifican

- Prácticas de laboratorio con utilización de instrumentación: se sustituirán por actividades en entornos virtualizados.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

#### === ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Se mantienen el tipo de pruebas y su ponderación en la calificación final, adaptando su realización a las circunstancias.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Resistencia de materiales**

Asignatura	Resistencia de materiales			
Código	V12G340V01404			
Titulación	Grado en Ingeniería en Organización Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Cabaleiro Núñez, Manuel Riveiro Rodríguez, Belén			
Profesorado	Cabaleiro Núñez, Manuel Lorenzo Mateo, Jaime Alberto Riveiro Rodríguez, Belén			
Correo-e	mcabaleiro@uvigo.es belenriveiro@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	En esta materia estúdase el comportamiento de los sólidos deformables, analizando las relaciones entre solicitaciones, tensiones y deformaciones. Estúdiense los principios básicos de la Resistencia de Materiales, especialmente en elementos tipo barra.			

**Competencias**

Código	
B3	CG 3. 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	CG 4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
C14	CE14 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

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

**Contenidos**

Tema
------



Refuerzo de conceptos de estática necesarios para el estudio de la Resistencia de materiales	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 frechas. 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	32.5	49	81.5
Prácticas de laboratorio	9	23	32
Aprendizaje basado en proyectos	9	24.5	33.5
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3

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

### Metodologías

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

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Prácticas de laboratorio	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, Fatic, etc.) bajo la modalidad de concertación previa.
--------------------------	--

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

### Otros comentarios sobre la Evaluación

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

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

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

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

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

En caso de discrepancia en versiones de esta guía entre idiomas, prevalece la versión en gallego.

### 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.

---

## Plan de Contingencias

---

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

Todas las metodologías docentes se mantienen ya que podrán desarrollarse mediante el uso de la plataforma de teledocencia Campus Remoto, complementado por la plataforma faitic:

- Lección magistral
- Aprendizaje basado en proyectos
- Prácticas de laboratorio (sólo en caso de docencia en modalidad mixta)

\* Metodologías docentes que se modifican

- "Prácticas de laboratorio" serán substituídas por "Observación sistemática" que se medirán mediante la realización de experimentos o informes que los alumnos puedan realizar desde sus domicilios. La periodicidad sería semanal y de dedicación temporal equivalente a las prácticas de laboratorio.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las tutorías se realizarán mediante correo electrónico al profesor de la materia, quien podrá resolver las dudas mediante email, o invitar al alumno a participar en una tutoría a través de las herramientas de teledocencia Campus Remoto, Teams, etc.).

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No se contemplan modificaciones en los contenidos de la materia

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

Se facilitarán apuntes detallados que completen el material de apoyo presentado en las clases impartidas mediante el Campus Remoto.

\* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

\* Pruebas que se modifican

[Prácticas de laboratorio] => [Observación sistemática] [5%]

(este apartado se corresponde con la nota "A", en el cálculo de la nota de evaluación continua)

[Aprendizaje basado en proyectos] => [Resolución de pruebas o ejercicios] [10%]

(este apartado se corresponde con la nota "C", en el cálculo de la nota de evaluación continua)

La nota de Evaluación Continua (NAC), se obtendrá con la siguiente expresión:  $NAC = (0,5 \cdot A) + 1,0 (C) \cdot A$ ; donde A y C: 0-1.

[Examen de preguntas de desarrollo] => [Examen de preguntas de desarrollo] [50%]

\* Nuevas pruebas

[Examen de preguntas objetivo][35%]

A lo largo del curso se realizarán cuestionarios para los temas previamente impartidos, de modo que permitan hacer un seguimiento de la materia mediante medios telemáticos.

\* Información adicional

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de organización de empresas**

Asignatura	Fundamentos de organización de empresas			
Código	V12G340V01405			
Titulación	Grado en Ingeniería en Organización Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Pardo Froján, Juan Enrique Doiro Sancho, Manuel			
Profesorado	Mandado Vazquez, Alfonso Pardo Froján, Juan Enrique			
Correo-e	jpardo@uvigo.es mdoiro@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En la asignatura Fundamentos de Organización de Empresas se abordan contenidos básicos y esenciales en la empresa desde la perspectiva de la gestión de la producción. Ello es así por tratarse de alumnos de un perfil eminentemente técnico, donde las actividades relacionadas con la gestión de los sistemas productivos son una parte fundamental dentro de la organización de las empresas. En la materia se abordan cuestiones relacionadas con el conocimiento de la demanda, los stocks, la planificación y el control de la producción. En la materia se pretenden asentar los conocimientos básicos que permitan afrontar la gestión de la producción desde una perspectiva global y que se conozcan las interrelaciones existentes entre los diferentes elementos que constituyen la esencia de la gestión de la producción.			

**Competencias**

Código	
B8	CG 8. Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
B9	CG 9. Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.
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.
D18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
<input type="checkbox"/> Conocer la base sobre la que se apoyan las actividades relacionadas con la Organización y la 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 un análisis de los flujos de trabajo desde un enfoque que ayude al desarrollo de las personas con una perspectiva de eficiencia e igualdad.			D8
			D9
			D18

**Contenidos**

Tema	
PARTE I. ENTORNO ACTUAL Y SISTEMAS PRODUCTIVOS	1. ENTORNO ACTUAL DE LA EMPRESA. LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS Y LA MEDIDA DE LA PRODUCTIVIDAD. CONCEPTO DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN. FUNCIONES
PARTE II. PREVISIÓN DE LA DEMANDA	2. INTRODUCCIÓN. COMPONENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DE LA DEMANDA: CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS

PARTE III. GESTIÓN DE INVENTARIOS Y GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	3.CONCEPTOS BÁSICOS DE CONTROL Y GESTIÓN DE INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS. 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 LA CAPACIDAD. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN. CRITERIOS Y REGLAS BÁSICAS
PRÁCTICAS	1. PREVISIÓN DE LA DEMANDA 2. CONTROL DE INVENTARIOS Y CLASIFICACIÓN ABC 3. GESTIÓN DE INVENTARIOS II 4. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN I 5. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN II 6. PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIALES 7. PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD 8. PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN 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 equipamiento adecuado.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Ayuda en la comprensión de conceptos teóricos desarrollados en las clases de aula.
Prácticas con apoyo de las TIC	Resolución de problemas y casos mediante herramientas informáticas.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas objetivas	2 Teórico-Prácticas: Pruebas de evaluación continua que se realizarán a lo largo del curso, en las clases de teoría, distribuidas de forma uniforme y programadas para que no interfieran en el resto de las materias. 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 al menos 1,75 puntos	60	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18
Práctica de laboratorio	1 Ejercicios: Prueba de evaluación continua que se realizará en las clases de 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 el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los

requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

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).

### 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 el resto de notas. Solamente se podrá compensar una prueba cuando el **resto** de las notas estén por encima del valor mínimo (4).

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 la media entre las diferentes partes debe tenerse en cuenta la ponderación de las mismas.

### EVALUACIÓN CONTINUA (calificación sobre 10)

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

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 a lo largo de todo el curso, debiéndose entregar la resolución de las mismas.

El comportamiento inadecuado en las clases se penalizará como si fuera una falta. Una vez superado el topo 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 a mayor nota. En el caso de superar la Evaluación Continua y presentarse a las convocatorias oficiales, la nota final será la que se obtenga como resultado de ambas pruebas.

### CONVOCATORIAS OFICIALES (calificación sobre 10)

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

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

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 teniendo en cuenta la ponderación de éstas (pruebas tipo test 60% y parte de prácticas 40%). En cualquier caso, para superar la materia es condición necesaria superar todas la partes o bien tener una media de aprobado sin que ninguna de las notas sea inferior al 4 (nota mínima para compensar). En los casos en los que la nota media sea igual o superior al valor del aprobado pero en alguna de las partes no se haya alcanzado el valor mínimo de 4, la calificación final será de suspenso. A modo de ejemplo, un alumno que haya obtenido las siguientes calificaciones: 5, 9 y 1 estaría suspenso, aun cuando la nota media da un valor  $\geq 5$ , al tener una de las partes por debajo de la nota de corte (4). En estos casos, la nota que se reflejará en el acta será de suspenso (4).

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

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

Domínguez Machuca, J.A., **Dirección de Operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios.**, McGraw-Hill, 1995

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

Vollmann, T.E., Berry, W.L. y Whybark, D.C., **Sistemas de Planificación y Control de la Fabricación**, Irwin, 1995

Vollmann, T.E., Berry, W.L. y Whybark, D.C., **Sistemas de Planificación y Control de la Fabricación**, Irwin, 1995

---

## 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.

---

## Plan de Contingencias

---

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen:

#### CLASES TEÓRICAS

Se utilizarán los archivos en formato pdf de las transparencias de la asignatura como documento base para el seguimiento de la materia. En caso de que algún contenido sea especialmente complicado de comprender o que suscite numerosas preguntas por parte de los alumnos, se incorporará información adicional (a través de los foros de Faitic o mediante la incorporación de documentación complementaria). Las clases se impartirán en los horarios oficiales establecidos en la planificación docente, pero a través del campus remoto o algún otro medio equivalente.

\* Metodologías docentes que se modifican

#### CLASES PRÁCTICAS

Se propondrá la realización de un conjunto de prácticas guiadas que serán enviadas a través de la plataforma de Faitic al profesor encargado de las prácticas. Para un desarrollo adecuado de la actividad práctica y poder realizar correctamente los ejercicios propuestos, es necesario haber estudiado los contenidos teóricos correspondientes a la temática de la práctica. Además, para facilitar la realización de las prácticas, para cada una de ellas se mostrará una práctica tipo resuelta, similar a la propuesta, pero con diferentes datos numéricos/parámetros. También se programarán sesiones para resolver dudas online a través del campus remoto.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Se indicarán franjas horarias para su impartición a través del campus remoto y/o bajo demanda del alumnado previo envío de correo electrónico.

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No procede

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

No procede

\* Otras modificaciones

No procede

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

En el caso de no poder realizarse las pruebas de manera presencial, se garantiza la misma estructura de la evaluación presencial (mismas pruebas y mismos pesos). Cuando no puedan realizarse de manera presencial, las pruebas se realizarán a través de los medios remotos disponibles en la UVigo (Faitic, Campus Remoto, ) y se establecerán mecanismos de control adecuados para evitar comportamientos inadecuados que incumplan el código ético establecido por la Universidad de Vigo y la Escuela de Ingeniería Industrial. En cualquier caso, se garantiza que el alumnado podrá superar la asignatura por evaluación continua sin necesidad de asistir al examen final oficial recogido en la planificación de la Escuela.

---