



## 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 Mecánica

### Asignaturas

#### Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G380V01304	Diseño de máquinas I	2c	6
V12G380V01501	Ingeniería térmica I	1c	9
V12G380V01502	Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales	1c	9
V12G380V01504	Ingeniería de materiales	1c	6
V12G380V01505	Máquinas de fluidos	1c	6
V12G380V01601	Fundamentos de organización de empresas	2c	6
V12G380V01602	Ingeniería gráfica	2c	6
V12G380V01603	Teoría de estructuras y construcciones industriales	2c	6
V12G380V01604	Ingeniería de fabricación y calidad dimensional	2c	6

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Diseño de máquinas I</b>				
Asignatura	Diseño de máquinas I			
Código	V12G380V01304			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	López Lago, Marcos Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
Profesorado	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar González Baldonado, Jacobo López Lago, Marcos			
Correo-e	mllago@uvigo.es joaquincollazo@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Esta asignatura permitirá al alumno aplicar los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos al Diseño de Máquinas y conocer, comprender, aplicar los conceptos relacionados con el Diseño de Máquinas y su aplicación en la Ingeniería Mecánica. Le aportará conocimientos, sobre los conceptos más importantes relacionados con el Diseño de Máquinas. Conocerá y aplicará las técnicas de análisis para Diseño de Máquinas, tanto analíticas como mediante la utilización eficaz de software de simulación.			

### Competencias

Código	
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial en la especialidad de Mecánica.
B5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
B6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
B9	CG9 Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
B10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
B11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
C13	CE13 Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
C20	CE20 Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.
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		
Aplicar los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos al Diseño de Máquinas	B4 B5 B6 B9 B10 B11	C13 C20	D2 D9 D10 D17
Conocer, comprender, aplicar los conceptos relacionados con el Diseño de Máquinas	B4 B5 B6 B9 B10 B11	C13 C20	D2 D9 D10 D17

### Contenidos

Tema

Diseño mecánico	1. Diseño frente a solicitaciones estáticas 2. Diseño frente a solicitaciones dinámicas
Transmisiones	3. Introducción a los sistemas de transmisión 4. Engranajes (cilíndricos, cónicos, tornillos sin-fin) 5. Ejes y Árboles
Elementos de Máquinas	6. Embragues y Frenos 7. Uniones roscadas y tornillos de potencia 8. Cojinetes de deslizamiento y rodadura

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	9	30	39
Prácticas de laboratorio	18	47	65
Lección magistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2.5	0	2.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1

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

### Metodologías

	Descripción
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.
Lección magistral	Clase magistral en la que se exponen los contenidos teóricos.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	ATENCIÓN DE DUDAS Y PREGUNTAS FORMULADAS POR EL ALUMNO
Resolución de problemas	ATENCIÓN DE DUDAS Y PREGUNTAS FORMULADAS POR EL ALUMNO
Prácticas de laboratorio	ATENCIÓN DE DUDAS Y PREGUNTAS FORMULADAS POR EL ALUMNO

### 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, las memorias de las prácticas de laboratorio y los trabajos realizados a partir de ellas.	20	B4 C13 D2 B5 C20 D9 B6 D10 B9 D17 B10 B11
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluará en examen final/parciales enfocados a los problemas correspondientes a los conocimientos impartidos durante las clases de aula y laboratorio.	60	B4 C13 D2 B5 C20 D9 B6 D10 B9 D17 B10 B11
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluará en examen final/parciales enfocados a los contenidos correspondientes a los conocimientos impartidos durante las clases de aula y laboratorio.	20	B4 C13 D2 B5 C20 D9 B6 D10 B9 D17 B10 B11

### 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: La asistencia con aprovechamiento al Laboratorio/Aula informática/Aula equivalente, la calificación de las memorias entregadas/cuestionarios en cada práctica y los trabajos desarrollados, tendrán una valoración máxima de 2 puntos de la nota final, esta calificación se conservará en la segunda convocatoria. Para sumar la nota de prácticas se necesita la asistencia a un mínimo de 7 prácticas.

Para los alumnos que soliciten y obtengan de manera oficial el derecho a pérdida de evaluación continua, existirá un examen final de laboratorio, previa solicitud al profesor de la asignatura dos semanas antes del examen final de 1ª edición, con una valoración máxima de 2 puntos.

El examen final consistirá en la resolución de problemas y preguntas de respuesta corta, siendo el reparto de 60% y 20% de la nota final simplemente orientativo, dependiendo de cada convocatoria. El examen tendrá una valoración máxima de 8 puntos de la nota final.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso en que se detecte 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 ese 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 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).

\*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 setiembre).

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Norton, R., **Diseño de Máquinas. Un Enfoque Integrado**, Mc Graw Hill,

Budynas, R.G., **Diseño en ingeniería mecánica de Shigley**, McGraw-Hill,

#### **Bibliografía Complementaria**

Mott, Robert L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson,

Hamrock, Bernard J, et al., **Elementos de Máquinas**, Mc Graw Hill,

Avilés, R., **Métodos de cálculo de fatiga para ingeniería. Metales.**, Paraninfo,

Lombard, M, **Solidworks 2013 Bible**, Wiley,

---

### **Recomendaciones**

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

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G360V01301

Resistencia de materiales/V12G360V01404

Teoría de máquinas y mecanismos/V12G360V01303

#### **Otros comentarios**

Para matricularse en esta materia es necesario tener superadas o estar matriculado en todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

Para un seguimiento adecuado de la asignatura, el alumnado matriculado debería disponer de ordenador personal portátil y acceso a internet. El alumnado que no disponga de alguno de esos medios deberá comunicarlo al coordinador de la asignatura para la búsqueda de soluciones. Cuando sea necesario, se facilitarán licencias de estudiante del software utilizado en la materia.

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ingeniería térmica I**

Asignatura	Ingeniería térmica I			
Código	V12G380V01501			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS 9	Seleccione OB	Curso 3	Cuatrimestre 1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Cerdeira Pérez, Fernando			
Profesorado	Cerdeira Pérez, Fernando Diz Montero, Rubén Pequeño Aboy, Horacio			
Correo-e	nano@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Adquisición de conocimientos para comprender el funcionamiento de las máquinas térmicas y los procesos que tienen lugar en su interior, así como conocer los tipos de máquinas e instalaciones más importantes y sus componentes. Su conocimiento resulta básico para el análisis del funcionamiento, diseño y construcción de las máquinas térmicas y de los equipos térmicos asociados a las mismas, y en general las aplicaciones industriales de la ingeniería térmica.			

**Competencias**

Código	
B1	CG1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, en la especialidad de Mecánica, que tengan por objeto, según la especialidad, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales, y procesos de fabricación y automatización.
C21	CE21 Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D8	CT8 Toma de decisiones.
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 el manejo del diagrama psicrométrico y los procesos con aire húmedo.	B1	C21	D1 D2 D10
Comprender los principios básicos de la combustión.	B1	C21	D1 D2 D6 D10 D16 D17
Comprender los ciclos de producción de trabajo.		C21	D1 D2 D6 D10 D14 D16

Capacidad para evaluar de forma básica cualquier proceso térmico.	B1	C21	D1 D2 D6 D8 D10 D14 D16 D17
Adquirir conocimientos básicos sobre las máquinas térmicas.	B1	C21	D1 D2 D8 D10 D17

## Contenidos

Tema	
Fundamentos de la combustión.	Introducción. Tipos de combustión. Tipos de llama.
Combustibles empleados en motores e instalaciones térmicas.	Clasificación. Propiedades. Distribución de gases combustibles
Estudio del aire húmedo.	Introducción. Variables psicrométricas. Diagramas psicrométricos. Torres de refrigeración.
Intercambiadores de calor.	Introducción. Clasificación Balance térmico. Distribución de temperatura Análisis de intercambiadores - Método DTLM - Método NTU
Máquinas y motores térmicos.	Clasificación. Conceptos básicos.
Motores de combustión interna.	Ciclos real y teóricos. Componentes principales. Parámetros característicos. Curvas características. Sistemas auxiliares: refrigeración y lubricación.
Instalaciones de potencia con ciclo de vapor.	Introducción. Principales componentes. Ciclo Rankine. Balance térmico.
Instalaciones de potencia con ciclos de gas.	Introducción. Principales componentes. Ciclo Brayton. Balance térmico. Ciclo Combinado de gas-vapor.
Bombeo de calor.	Definiciones. Ciclo de Carnot inverso. Ciclo de compresión mecánica. Bomba de calor. Refrigeración por absorción. Refrigerantes.
Calderas y Quemadores.	Clasificación. Definiciones. Tipos. Balance energético.
Compresores.	Conceptos previos. Compresores alternativos. Compresores rotativos.
Procesos de derrame.	Propiedades de estancamiento. Velocidad del sonido y nº de Mach. Flujo isoentrópico a través de toberas y difusores.

-- Prácticas de laboratorio

- Determinación de la entalpía de combustión.
- Estudio de la propagación de llama.
- Estudio higrométrico del aire húmedo.
- Estudio de los intercambiadores de calor.
- Estudio de los motores de 2T.
- Estudio de los motores de 4T.
- Estudio de los compresores de aire.
- Balance energético de una caldera.
- Visita a una sala de calderas.

-- Prácticas con apoyo de las TIC

- Cálculo de un depósito de GLP

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	38	50	88
Resolución de problemas	14	40	54
Prácticas con apoyo de las TIC	4	4	8
Prácticas de laboratorio	16	12	28
Trabajo tutelado	0	10	10
Resolución de problemas de forma autónoma	0	25	25
Prácticas de campo	1	2	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	0	3
Examen de preguntas objetivas	2	4	6

\*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.
Resolución de problemas	Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el estudiante realizará en aula y/o laboratorio. Se resolverán problemas de carácter "tipo" y/o ejemplos prácticos.
Prácticas con apoyo de las TIC	Simulación de procesos relacionados con el contenido de la materia utilizando software específico.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reales en laboratorio que complementan los contenidos de la materia.
Trabajo tutelado	Actividad encaminada a desarrollar ejercicios o proyectos bajo las directrices y supervisión del profesor. Su desarrollo puede estar vinculado con actividades autónomas del estudiante, prácticas de laboratorio,.... Actividad en grupo o individual. El trabajo desarrollado puede finalmente ser expuesto públicamente en el aula.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el estudiante realizará fuera del aula.
Prácticas de campo	Se realiza una visita a una sala de calderas para conocer aspectos de seguridad de la práctica de la ingeniería. Se pretenderá que los estudiantes identifiquen riesgos potenciales, medidas o dispositivos de protección existentes o distancias de seguridad, entre otras, y cuando sea posible se tomarán medidas para conocer tanto aspectos de eficiencia energética como medioambientales. Para ello, se les pide que realicen una búsqueda bibliográfica previa de la normativa de obligado cumplimiento. Esta acción se completa con un breve cuestionario sobre nociones de salud y seguridad industrial.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas de forma autónoma	Los estudiantes podrán resolver las dudas de la materia y de los distintos boletines de problemas en el horario de tutorías fijado por los profesores de la materia.

### Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen (escrito, oral,...) consistente en la resolución de problemas y/o ejercicios.	60	B1	C21	D1 D2 D8 D10 D14 D16
Examen de preguntas objetivas	Durante el desarrollo del curso, los estudiantes tendrán que realizar varios cuestionarios compuestos por preguntas objetivas teóricas y/o resolución de ejercicios relacionados con los contenidos desarrollados.	40		C21	D1 D2 D6 D8 D10 D14 D16 D17

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación continua (EC, 40%) se evaluará a través de cuestionarios de preguntas objetivas, teóricas y/o prácticas, por aquellos estudiantes que hayan realizado las tareas propuestas (prácticas, □) por los docentes durante el curso académico; los que hayan renunciado oficialmente a la EC tendrán que realizar un cuestionario específico (CE) en la primera oportunidad de la convocatoria del curso.

En la segunda oportunidad (convocatoria de julio), los alumnos que hayan realizado la EC podrán escoger entre conservar la nota de EC o realizar el CE de la segunda oportunidad.

La convocatoria Fin de Carrera se evaluará íntegramente mediante un examen (100%), es decir, no se tendrá en cuenta la EC del curso anterior.

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 estudiante presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el estudiante no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0,0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0,0).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

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

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

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

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

#### Bibliografía Complementaria

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

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

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

Kohan, Anthony L., **Manual de calderas**, McGraw-Hill,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Química: Química/V12G380V01205

Termodinámica y transmisión de calor/V12G380V01302

### Otros comentarios

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales**

Asignatura	Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales			
Código	V12G380V01502			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Badaoui Fernández, Aida			
Profesorado	Badaoui Fernández, Aida Caride Tesouro, Luís Miguel Comesaña Piñeiro, Rafael García González, Marcos Lorenzo Mateo, Jaime Alberto Riveiro Rodríguez, Antonio			
Correo-e	aida@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura se estudiarán los fundamentos de la elasticidad y se profundizará en el estudio de la resistencia de materiales, con el fin de poder aplicar los conocimientos adquiridos al comportamiento de sólidos reales (estructuras, máquinas y elementos resistentes en general). Esta asignatura, junto con la de Resistencia de Materiales, es un soporte de asignaturas más especializadas cuyo objeto es el diseño mecánico.			

**Competencias**

Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial en la especialidad de Mecánica.
C22	CE22 Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Gestión de la información.
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		
Conocimiento de los fundamentos de la elasticidad	B3	C22	
Mayor dominio de la resistencia de materiales	B3	C22	D2
	B4		D10
Mayor conocimiento de las deformaciones en elementos barra	B3	C22	D2
	B4		D9
Capacidad para aplicar la elasticidad y la resistencia de materiales al análisis del comportamiento de máquinas, estructuras y elementos resistentes en general	B4	C22	D2
			D5
			D9
Capacidad para tomar decisiones sobre las características del material, la forma y las dimensiones adecuadas que debe tener un elemento para resistir las acciones a las que esté sometido	B4	C22	D2
			D5
			D9
			D17
Conocimiento de diferentes métodos de resolución de problemas y capacidad de selección del más adecuado en cada caso	B4	C22	D2
			D5
			D9

**Contenidos**

Tema	
Fundamentos de elasticidad	Introducción al estudio de la elasticidad Tensiones en sólidos elásticos Deformaciones Relaciones entre tensiones y deformaciones Elasticidad bidimensional
Criterios de fallo	Criterio de Saint-Venant Criterio de Tresca Criterio de Von-Mises Coeficiente de seguridad
Flexión	Flexión simple: Tensiones cortantes. Fórmula de Zhuravski Tensiones principales. Líneas isostáticas Tensiones cortantes en vigas de sección transversal abierta de pared delgada Flexión compuesta: Tensiones normales. Línea neutra Tracción y compresión excéntrica Núcleo central Vigas de materiales diferentes
Flexión. Hiperestaticidad	Método general de cálculo Asientos en vigas empotradas Vigas continuas Simplificaciones por simetrías y antisimetrías
Torsión	Definición Teoría elemental de Coulomb Diagramas de momentos torsores Análisis de tensiones y de deformaciones Torsión hiperestática
Solicitaciones compuestas	Definición Flexión y torsión combinadas en ejes de sección circular Centro de cortadura, de torsión o de esfuerzos cortantes. Cálculo de tensiones y deformaciones en estructuras plano-espaciales
Energía de deformación y teoremas energéticos	Energía de deformación en: Tracción-compresión/cortadura/flexión/torsión/caso general. Teorema de Clapeyron Trabajos directos e indirectos Teorema de reciprocidad o de Maxwell-Betti. Aplicación al cálculo de deformaciones y de reacciones hiperestáticas Teorema de Castigliano. Integrales de Mohr. Aplicación al cálculo de deformaciones y de reacciones hiperestáticas
Pandeo	El fenómeno del pandeo Tipos de equilibrio Carga crítica de Euler Longitud de pandeo Límites de aplicación de la teoría de Euler Compresión excéntrica de barras esbeltas Influencia del esfuerzo cortante en la carga crítica.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Estudio previo	0	6	6
Lección magistral	20	40	60
Resolución de problemas	30	41	71
Prácticas de laboratorio	24	6	30
Resolución de problemas de forma autónoma	0	20	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	23	25
Autoevaluación	0	8	8
Práctica de laboratorio	1	3	4

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

### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la asignatura y toma de contacto con el alumno.

Estudio previo	<p>Actividades previas a las clases de aula y/o laboratorio.</p> <p>Se plantearán ejercicios de entrega obligatoria, cuya finalidad es el mejor aprovechamiento de la clase de aula y/o laboratorio que tendrá lugar con posterioridad a su entrega.</p> <p>La entrega de estos ejercicios determinará la calificación correspondiente a las prácticas de laboratorio y a las pruebas de seguimiento, tal como se explica en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria" de la guía docente.</p>
Lección magistral	<p>Se presentarán los aspectos generales de la asignatura de forma estructurada, haciendo especial énfasis en los fundamentos y aspectos más importantes o de más difícil comprensión para el alumno.</p> <p>Cada semana se indicará en la plataforma Tem@ el contenido que se trabajará durante la siguiente semana, para que el alumno lo pueda trabajar previamente y seguir así las explicaciones con mayor aprovechamiento.</p>
Resolución de problemas	Cada semana se dedicará un tiempo a la resolución por parte del alumno de ejercicios o problemas propuestos, relacionados con el contenido que se esté viendo en el momento.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas con las que se pondrán en práctica los conceptos teóricos vistos en el aula.
Resolución de problemas de forma autónoma	Se plantearán ejercicios y/o problemas para resolver de forma autónoma, dando los resultados de los mismos, que permitirán evaluar al alumno el grado de consecución de las competencias de la materia.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas de forma autónoma	Tiempo dedicado por el profesor a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el contenido de la asignatura. Se recomienda la atención personalizada para que el alumno pueda verificar que el trabajo realizado de forma autónoma es correcto o, en caso contrario, para que pueda identificar las causas de que no lo sea. El profesorado informará sobre el horario disponible a comienzos de curso en Secretaría Virtual. Cualquier alteración en el mismo se comunicará en la sección de Anuncios de la plataforma de teledocencia.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Estudio previo	<p>Las entregas de estos Estudios/actividades previos determinarán el valor del coeficiente K indicado en el apartado de la guía docente "Otros comentarios y segunda convocatoria".</p> <p>Se considerará entregada una actividad previa cuando se responda completamente a todas las cuestiones planteadas.</p>	0			D5 D9 D10 D17
Prácticas de laboratorio	<p>Se valorará la participación activa en todas las clases y, cuando proceda, la entrega de los informes de la prácticas y su contenido según las pautas dadas antes de su realización. Se puntuará de 0 a 10. Para que se sume a la nota obtenida en el examen será necesario haber obtenido en este una puntuación de 4.5 sobre 10.</p> <p>La calificación de las prácticas se verá afectada por el coeficiente que se explica en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria" de la guía.</p> <p>La calificación obtenida será la misma en la 1ª y en 2ª oportunidad de la convocatoria del curso.</p>	5	B4	C22	D2 D5 D9 D10 D17
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>Prueba para la evaluación de las competencias adquiridas en la asignatura, consistente en la resolución por parte del alumno de problemas y/o cuestiones teóricas breves.</p> <p>La duración de la prueba, así como el peso de cada cuestión, se darán a conocer en el momento de realización de la misma.</p>	80	B3 B4	C22	D2 D9

Práctica de laboratorio	Se plantearán una o dos pruebas de seguimiento consistentes en ejercicios cortos y/o tests conceptuales a lo largo del curso en las horas de aula. Su valoración será de 0 a 10 puntos.  Para que la calificación obtenida en esta prueba se sume a la alcanzada en el examen, será necesario haber obtenido en este una puntuación mínima de 4/10.  La calificación de la prueba se verá afectada por el coeficiente que se explica en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria" de la guía.  La calificación obtenida será la misma en la 1ª y en 2ª oportunidad de la convocatoria del curso.	15	B3	D9
-------------------------	--	----	----	----

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura será necesario obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10. El alumno que tenga aprobada la renuncia a la evaluación continua podrá presentarse al examen final que tendrá un peso del 100% de la nota. En esta prueba se valorarán las competencias del conjunto de la asignatura.

Durante el presente curso se guardará la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio en el curso anterior (5% de la calificación), para aquellos alumnos que así lo soliciten en el plazo que se fijará al inicio de curso.

Asimismo, durante el presente curso se guardará la calificación obtenida en las pruebas de seguimiento en el curso anterior (15% de la calificación), para aquellos alumnos que así lo soliciten en el plazo que se fijará al inicio de curso.

La calificación obtenida solo se mantendrá dentro del idioma elegido en el momento en el que se cursó la asignatura.

Comentarios sobre las actividades relativas a la evaluación continua:

La entrega de las actividades previas (Estudios/actividades previas del apartado "Metodologías" de la guía docente) determinará la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio y en las pruebas de seguimiento del siguiente modo:

Calificación de las prácticas de laboratorio =  $K \cdot (\text{Suma de las calificaciones de las prácticas}) / (\text{N}^\circ \text{ de prácticas})$

Calificación de la prueba de seguimiento =  $K \cdot \text{Puntuación obtenida en la prueba de seguimiento}$

Donde  $K = (\text{N}^\circ \text{ de ejercicios previos entregados}) / (\text{N}^\circ \text{ total de ejercicios previos solicitados})$

La falta de entrega de informes de prácticas, por causa justificada o no, no supondrá la repetición de la práctica en una fecha distinta.

La falta de asistencia a una prueba de seguimiento, por causa justificada o no, no supondrá la realización de la prueba en fecha diferente.

La fecha y los lugares de realización de los exámenes de todas las convocatorias los fijará el centro antes del inicio de curso y los hará públicos.

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

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

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

#### Bibliografía Complementaria

Manuel Vázquez, **Resistencia de Materiales**,

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

Recommended: Hibbeler R.C., **Mechanics of Materials, SI Edition**, 10th Edition in SI units,

Complementary: Timoshenko, Goodier., **Theory of elasticity**, 3rd ed., International student ed.,

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Diseño de máquinas I/V12G380V01304

Teoría de estructuras y construcciones industriales/V12G380V01603

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Resistencia de materiales/V12G380V01402

---

**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.

La guía docente original está escrita en castellano.

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ingeniería de materiales**

Asignatura	Ingeniería de materiales			
Código	V12G380V01504			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Collazo Fernández, Antonio			
Profesorado	Collazo Fernández, Antonio Iglesias Rodríguez, Fernando Riobó Coya, Cristina			
Correo-e	acollazo@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	En esta asignatura se pretende aunar los fundamentos científicos que justifican la relación entre estructura, propiedades y comportamiento, con los aspectos más tecnológicos de la forma en que esas interacciones mutuas se ven afectadas por los procesos de elaboración y por las condiciones de servicio.			

**Competencias**

Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial en la especialidad de Mecánica.
B5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
B6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
B11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
C25	CE25 Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.
D5	CT5 Gestión de la información.
D7	CT7 Capacidad de organizar y planificar.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D15	CT15 Objetivación, identificación y organización.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

**Resultados de aprendizaje**

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

□ Conoce los principales procesos de conformación y transformación de materiales usados en la industria.	B3	C25	D5
□ Demuestra capacidad para seleccionar el proceso de elaboración más adecuado para la obtención de piezas básicas a partir de un material determinado.	B4		D7
□ Conoce los principales procesos de unión de los materiales usados en la industria.	B5		D9
□ Comprende las complejas interrelaciones entre las propiedades de los materiales y los procesos de conformación y unión para poder optimizar las propiedades y la productividad en un amplio margen de sectores industriales.	B6		D10
□ Conoce las características de los materiales más habitualmente empleados en Ingeniería.	B11		D15
□ Conoce la evolución de los distintos tipos de materiales y de los procesos para su posible conformación.			D17
□ Conoce y aplica los criterios para la selección del material más adecuado para una aplicación concreta			
□ Analiza y propone soluciones operativas a problemas en el ámbito de la ingeniería de materiales.			
□ Interpreta, analiza, sintetiza y extrae conclusiones e resultados de medidas y ensayos.			
□ Redacta textos con la estructura adecuada a los objetivos de comunicación. Presenta el texto a un público con las estrategias y los medios adecuados			
□ Demuestra capacidades de comunicación y trabajo en equipo.			
□ Identifica las propias necesidades de información y utiliza los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas adecuadas al ámbito temático.			
□ Lleva a término los trabajos encomendados a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesor, decidiendo la duración de las partes, incluyendo aportaciones personales y ampliando fuentes de información			

## Contenidos

Tema	
Introducción a la Ingeniería de Materiales.	Presentación de la asignatura. Criterios de evaluación. Tutorías
<b>Unidad temática I: Comportamiento en servicio.</b>	
Tema 1. Fatiga	Concepto e importancia. Características de las superficies de fractura. Curva S-N. Criterio de acumulación del daño de Palmgren-Miner. Efecto de la tensión media: criterios de Gerber y Goodman. Factores que afectan a la vida a fatiga.
Tema 2. Mecánica de fractura.	Integridad estructural y su relación con la presencia de defectos. Teorías de Griffith e Irwin. Criterios de fractura en medios elásticos lineales. Análisis de tensiones alrededor de grietas: condiciones de tensión plana y de deformación plana. Tenacidad de fractura en deformación plana. Aplicación de la mecánica de fractura al crecimiento de la grieta bajo cargas cíclicas. Predicción de la vida en servicio.
Tema 3. Termofluencia.	Efecto de la temperatura en la resistencia mecánica. Curva de fluencia. Parámetros de diseño. Ensayos de termofluencia para metales y polímeros. Dependencia de la termofluencia con la tensión y la temperatura. Extrapolación de datos. Desarrollo de aleaciones resistentes a termofluencia. Selección de materiales. Mecanismos de deformación.
Tema 4. Fundamentos y tecnología de la corrosión.	Importancia económico-social. Clasificación de los diferentes procesos de corrosión. Corrosión electroquímica. Aspectos termodinámicos. Potencial de electrodo y diagramas de Pourbaix. Aspectos cinéticos. Velocidad de corrosión. Fenómenos de polarización. Pasivación. Métodos de control de la corrosión: estrategias de diseño, modificación del material y/o medio, protección mediante recubrimientos, protección electroquímica (catódica y anódica).
<b>Unidad temática II: Técnicas de conformado, tratamiento y unión de metales.</b>	
Tema 5: Conformado por fundición: procesos avanzados de moldeo.	Características tecnológicas de la fundición: compacidad, colabilidad y agrietabilidad. Aleaciones para moldeo. Moldeo direccional, moldeo de monocristales y metales amorfos. Forja de metal líquido (Squeeze Casting). Colado y procesado de aleaciones semisólidas (Thixofundición y thixoforjado).
Tema 6: Respuesta de los materiales al conformado por deformación plástica en frío y en caliente.	Endurecimiento por deformación plástica. Factores de influencia sobre la deformación plástica. Eliminación de la acritud: recocido de recristalización. Trabajo en caliente: restauración y recristalización dinámicas. Estructuras obtenidas por moldeo: efecto de la velocidad de enfriamiento y elementos de aleación. Conformado en frío y en caliente.

Tema 7. Tratamientos térmicos y termomecánicos	Temple y templabilidad. Revenido. Temple escalonado (martempering). Transformación isotérmica bainítica (austempering). Tratamientos termomecánicos: concepto y clasificación. Tratamientos termomecánicos de alta y baja temperatura (laminación controlada y ausformado), con deformación plástica durante la transformación (isoformado) y posteriores a la transformación de la austenita (marformado y perlitoformado).
Tema 8. Metalurgia de la soldadura.	Clasificación de procesos s/AWS. Ciclo térmico: actores de influencia. Zonas de la unión soldada. Solidificación del baño de fusión: epitaxis y crecimiento competitivo. Estructura bruta de solidificación. Soldadura en varias pasadas. Zona regenerada. Zona afectada térmicamente (ZAT). Materiales endurecidos por solución sólida. Zona de sobrecalentamiento. Materiales endurecidos por acritud recristalización y crecimiento de grano. Materiales endurecidos por transformación. Materiales endurecidos por precipitación. Tratamientos térmicos post-soldadura.
Unidad Temática IV: Materiales estructurales.	.
Tema 9. Aceros estructurales e inoxidables	Aceros de uso general laminados en caliente. Aceros microaleados. Aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica. Aceros para temple y revenido. Aceros para bajas temperaturas. Aceros inoxidables. Características de la película pasiva. Clasificación.
Tema 10. Aleaciones de aluminio	Fortalecimiento del aluminio. Clasificación general de las aleaciones de aluminio. Aleaciones de aluminio para forja. Aleaciones de aluminio para moldeo.
<b>PROGRAMA DE PRÁCTICAS</b>	.
Práctica 1. Fractografía y comportamiento a fatiga	Características macrográficas y micrográficas de las superficies de fractura. Microscopía electrónica de barrido. Casos prácticos. Fatiga: fundamentos del ensayo. Obtención de la curva de Wöhler. Análisis de los factores de influencia en la resistencia a la fatiga. Resolución de ejercicios.
Práctica 2. Tecnología de la corrosión. Protección anticorrosiva	Técnicas electroquímicas para el estudio de los fenómenos de corrosión. Estudio metalográfico. Técnicas de evaluación de recubrimientos. Determinación de espesor y adherencia. Evaluación de diferentes mecanismos de fallo.
Práctica 3: Estudio metalográfico: efecto del conformado en la estructura del material.	Estructuras obtenidas por moldeo: efecto de la velocidad de enfriamiento y elementos de aleación. Conformado en frío y conformado en caliente.
Práctica 4: Metalografía de aleaciones tratadas térmicamente	Tratamiento térmico de los aceros. Tratamiento térmico de las aleaciones ligeras.
Práctica 5: Evaluación de la templabilidad. Ensayo Jominy.	Obtención de la curva Jominy. Principio, objetivo y campo de aplicación. Metodología de ensayo y expresión de resultados.
Práctica 6. Inspección mediante líquidos penetrantes y partículas magnéticas.	Principio, objetivo y campo de aplicación. Metodología de ensayo e informe de inspección.
Práctica 7. Radiografía industrial y ultrasonidos (parte I)	Radiografía industrial. Principio, objetivo y campo de aplicación. Metodología de ensayo. Generación de ultrasonidos. Métodos de emisión-recepción e impulso eco. Inspección por ultrasonidos: calibración, determinación de espesores por la técnica de ecos múltiples.
Práctica 8. Inspección por ultrasonidos (parte II).	Examen y verificación de piezas metálicas con palpador normal. Evaluación de estructuras de hormigón in situ. Esclerómetro: determinación de la dureza superficial y relación con la resistencia a compresión del hormigón. Inspección mediante transmisión directa. Determinación de la velocidad de propagación en transmisión indirecta. Correlación entre la velocidad del pulso ultrasónico y la resistencia.
Práctica 9. Exposición trabajos tutelados.	Cada estudiante participará en la exposición del trabajo de su grupo y responderá a la preguntas planteadas tanto por el docente como por los compañeros de otros grupos.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	13	19	32
Trabajo tutelado	0	11	11
Seminario	3	3	6
Resolución de problemas	4	8	12
Lección magistral	33	56	89

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

### Metodologías

Descripción

Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos y situaciones concretas y de la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en laboratorios con equipamiento especializado.
Trabajo tutelado	Cada grupo de trabajo, elaborará un documento sobre la temática de la materia propuesta siguiendo la guía de elaboración disponible a través de la plataforma de teledocencia. Deberán respetarse las indicaciones de la guía tanto en lo referente a su estructura general como a su extensión. Los integrantes del grupo deben llevar a cabo una amplia búsqueda bibliográfica consultando diversas fuentes de información. Finalizada la memoria cada estudiante participará en la exposición del trabajo de su grupo y responderá a las preguntas planteadas tanto por el docente como por el resto de los alumnos de otros grupos, abriéndose un debate en relación a la temática propuesta.
Seminario	Se pretende hacer un seguimiento del trabajo del alumno, así como resolver las dificultades que encuentre en la comprensión de los contenidos de la asignatura.
Resolución de problemas	Actividad en la que el profesor propone a los alumnos una serie de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura, para que trabajen sobre ellos en casa. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la realización de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. La resolución de los problemas se hará en clase, por parte del profesor o de algún alumno.
Lección magistral	Exposición oral y directa, por parte del profesor, de los conocimientos fundamentales correspondientes a los temas de la asignatura en cuestión.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	La atención personalizada del alumno podrá desarrollarse, bien de forma presencial, bien a través de la plataforma de Campus Remoto, en el despacho virtual del profesor.
Seminario	La atención personalizada del alumno podrá desarrollarse, bien de forma presencial, bien a través de la plataforma de Campus Remoto, en el despacho virtual del profesor.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	Las actividades formativas de carácter práctico se evaluarán según los criterios de asistencia y grado de participación, informes de desarrollo de prácticas y una prueba de evaluación al final del período de impartición de las clases prácticas.	15	D5 D9 D10 D15 D17
Trabajo tutelado	Dado que cada estudiante participará en la exposición del trabajo de su grupo y responderá a las preguntas planteadas tanto por el docente como por el resto de los alumnos de otros grupos, se evaluará tanto la calidad de la memoria presentada como las competencias relativas al trabajo en grupo y a la exposición/comunicación de ideas en el ámbito de la ingeniería.	15	B3 D9 B4 D10 B11 D15 D17
Lección magistral	Se realizará mediante dos pruebas escritas (preguntas cortas, problemas y tipo test) que recoja los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del curso. Una prueba se realizará durante el período de impartición de la materia (20%) y la otra en la fecha fijada por el centro (50%).	70	B3 D5 B4 D7 B5 D9 B6 D10 B11 D15

### Otros comentarios sobre la Evaluación

**PRIMEIRA EDICIÓN:** La evaluación continua se realizará durante el período de impartición de la materia según los criterios establecidos en el apartado anterior.

Para superar la materia en la primera edición del acta, se deberá alcanzar un 40% como mínimo de la nota asignada al examen final (2ptos/5puntos). La nota correspondiente a la materia, será la suma de la nota alcanzada en el examen realizado en la fecha marcada por el centro y la nota de la evaluación continua.

En el supuesto de que no se alcance el 40% de la nota asignada al examen, la materia no se considerará superada. La nota que figurará en el acta será la correspondiente a la máxima calificación obtenida, bien en la evaluación continua bien en el examen.

Aquellos alumnos que oficialmente hayan renunciado a la evaluación continua, realizarán un examen sobre la totalidad de

los contenidos (impartidos tanto en las clases teóricas como prácticas) en la fecha marcada por el centro, sobre una puntuación de 10 puntos.

### **SEGUNDA EDICIÓN (examen de Julio):**

En la segunda edición del acta, se mantendrá la nota de evaluación continua, excepto que el alumno, en el plazo establecido por el profesor/a, comunique su renuncia. En este caso, para superar la materia se mantendrán los mismos requisitos que en la primera edición del acta.

En el caso de renuncia a la nota de la Evaluación continua, bien de forma voluntaria bien de forma oficial, para aprobar la materia, el alumno deberá obtener 5 puntos sobre 10 en el examen final. Los contenidos objeto de evaluación en este examen, corresponderán a la totalidad de la materia impartida (teoría + prácticas).

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

---

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R., **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, Pearson Educación,

Mikell P. Groover, **Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas**, Prentice Hall, Hispanoamericana, S.A,

G. E. DIETER, **MECHANICAL METALURGY**, McGraw-Hill Book Company,

##### **Bibliografía Complementaria**

Manuel Reina Gómez, **Soldadura de los aceros, aplicaciones.**, Gráficas Lormo,

Sindo Kou, **Welding Metallurgy**, John Wiley & Sons,

GEORGE KRAUSS, **STEELS: Heat Treatment and Processing Principles**, ASM International,

BROOKS, CH., **Principles of the Surface Treatment of Steels.**, Inc. Lancaster,

M. G. RANDALL, **Sintering: Theory and Practice**, John Wiley & Sons,

P. Beeley, **Foundry Technology**, Butterworth-Heinemann, Ltd.,

---

#### **Recomendaciones**

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

Materiales y tecnologías en fabricación mecánica/V12G380V01912

Selección de materiales y fabricación de medios de producción/V12G380V01932

Sistemas fluidomecánicos y materiales avanzados para el transporte/V12G380V01942

---

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

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G380V01301

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Máquinas de fluidos**

Asignatura	Máquinas de fluidos			
Código	V12G380V01505			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Concheiro Castiñeira, Miguel			
Profesorado	Concheiro Castiñeira, Miguel			
Correo-e	mconcheiro@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El objetivo de la materia Máquinas de Fluidos se centra en el estudio de los conocimientos científicos y de las aplicaciones técnicas de los dispositivos transformadores de energía que utilizan un fluido como medio intercambiador de energía. Esta aplicación de la mecánica de fluidos a la tecnología se hace formativa en un sentido industrial tratando el funcionamiento de las máquinas de fluidos más usuales y sus campos de aplicación. Los criterios para el diseño de instalaciones de fluidos y el diseño de las propias máquinas son objeto de materias posteriores específicas de las orientaciones, respectivamente, Instalaciones de Fluidos, Diseño de Máquinas Hidráulicas y Sistemas **Fluidomecánicos para el transporte, por lo que, además, la materia Máquinas de Fluidos proporciona los conocimientos de partida para esas materias.			

**Competencias**

Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
C24	CE24 Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.
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		
Comprender los aspectos básicos de las máquinas de fluido	B3	C24	D2 D9 D10 D17
Adquirir habilidades sobre el proceso de **dimensionado de instalaciones de bombeo y máquinas de fluidos		C24	D2 D9 D10 D17

**Contenidos**

Tema	
Máquinas de fluidos	1.1.-Concepto y definición. 1.2.-Clasificación. 1.2.1.-Máquinas hidráulicas. 1.2.2.-Máquinas térmicas. 1.3.-Máquinas hidráulicas. Clasificaciones.

\*Turbomáquinas: Principios generales

- 2.1. Definiciones.
  - 2.1.1. Clasificaciones.
  - 2.1.2. Aplicaciones de \*TMH.
- 2.2. Componentes de la velocidad. Triángulos de velocidad.
- 2.3. Flujo en las \*turbomáquinas.
  - 2.3.1. Flujo radial.
  - 2.3.2. Flujo \*axial.
  - 2.3.3. Flujo diagonal, \*semiaxial o mixto.
  - 2.3.4. Flujo \*tangencial.
  - 2.3.5. Flujo cruzado.
- 2.4. Teoría general de las \*turbomáquinas hidráulicas.
  - 2.4.1. Acción del fluido sobre los \*álabes.
  - 2.4.2. Ecuación de \*EULER.
  - 2.4.3. Ecuación de \*Bernoulli para el movimiento relativo.
  - 2.4.4. Grado de reacción.
  - 2.4.5. Ecuación de \*Euler para \*turbobombas.
  - 2.4.6. Ecuación de \*Euler para \*turbinas.
- 2.5. Teoría ideal \*unidimensional de \*turbomáquinas hidráulicas.
  - 2.5.1. Teoría ideal \*unidimensional para \*turbomáquinas \*radiales.
  - 2.5.2. Teoría ideal \*unidimensional para \*turbomáquinas \*axiales.
  - 2.5.3. Notas a la teoría \*unidimensional.
- 2.6. Teoría ideal \*bidimensional de \*turbomáquinas \*radiales. Influencia del número de \*álabes.
- 2.7. Alturas, \*caudales, potencias, pérdidas y rendimientos.
  - 2.7.1. Límites de entrada y salida de la máquina.
  - 2.7.2. Alturas.
  - 2.7.3. Clasificación de las pérdidas y rendimientos.
  - 2.7.4. Potencias.
  - 2.7.5. Rendimientos.
- 2.8. Leis de funcionamiento de las \*turbomáquinas.
  - 2.8.1. Leis de semejanza de las \*turbinas hidráulicas.
  - 2.8.2. Leis de semejanza de las \*turbobombas.
  - 2.8.3. Velocidad específica.
  - 2.8.4. Coeficientes de velocidad.

---

\*Turbobombas

- 3.1. Características generales.
- 3.2. Clasificación.
- 3.3. Comparación entre bombas \*rotodinámicas y bombas de desplazamiento positivo.
- 3.4. Corva característica ideal. Corva característica real.
- 3.5. Ensayo elemental y ensayo completo.
- 3.6. \*Turbobombas \*axiales y \*diagonales.
- 3.7. Funcionamiento de una bomba en una instalación.
  - 3.7.1. \*Diagramas de transformación de energía y de pérdidas.
  - 3.7.2. Punto de funcionamiento de una bomba en una instalación.
  - 3.7.3. \*Acoplamiento de bombas.
- 3.8. Transitorios y anomalías en el funcionamiento.
  - 3.8.1. Cebado de la bomba.
  - 3.8.2. \*Cavitación.
  - 3.8.3. Golpe de ariete.

---

\*Turbinas hidráulicas

- 4.1. Características generales \*turbinas hidráulicas
  - 4.2. Clasificación
  - 4.3. \*Turbinas de acción
    - 4.3.1. Elementos constitutivos de las \*turbinas \*Pelton
    - 4.3.2. Estudio \*unidimensional de las \*turbinas \*Pelton
    - 4.3.3. Balance \*energético. Pérdidas interiores
    - 4.3.4. Regulación de caudal en \*turbinas \*Pelton
    - 4.3.5. Curvas Características
    - 4.3.6. Funcionamiento anómalo
  - 4.4. \*Turbinas de reacción
    - 4.4.1. Elementos constitutivos
    - 4.4.2. \*Turbinas \*Francis
    - 4.4.3. \*Turbina \*Kaplan
    - 4.4.4. Regulación de caudal en \*turbinas de reacción
    - 4.4.5. Curvas Características
    - 4.4.6. Funcionamiento anómalo
  - 4.5. Criterios de selección
-

Máquinas de desplazamiento positivo	6.1. Principio de funcionamiento. 6.2. Clasificaciones 6.2.1. Según el movimiento del *desplazador 6.2.2. Según la variabilidad del desplazamiento 6.2.3. Según modo de *accionamiento 6.2.4. Según compensación hidráulica 6.2.5. Según tipos *constructivos 6.2.6. Según sentido de intercambio energía mecánica-fluido 6.3. Aplicaciones
Bombas *volumétricas alternativas	7.1. Características técnicas 7.2. Bombas alternativas 7.2.1. De *émbolo 7.2.1.1. Principio de funcionamiento. Tipos 7.2.1.2. Desplazamiento. Caudal. Rendimiento 7.2.1.3. Campos de aplicación 7.2.2. De *diafragma 7.2.2.1. Principio de funcionamiento. Tipos 7.2.2.2. Desplazamiento. Caudal 7.2.2.3. Características 7.2.2.4. Aplicaciones
Bombas *volumétricas rotativas y *peristálticas	8.1. Características 8.2. Clasificaciones 8.3. Bombas de *engranajes 8.3.1. *Engranajes externos. Características. Aplicaciones. Desplazamiento. Caudal 8.3.2. *Engranajes internos. Bomba de *luneta o media luna. Bomba *gerotor. Bomba de *rotor *lobular 8.4. Bombas de paletas 8.4.1. Tipos. Características 8.4.2. *Rotor excéntrico 8.4.3. *Estator *ovalado 8.4.4. Paletas fijas 8.4.5. Detalles *constructivos 8.4.6. Paletas flexibles 8.5. Bombas de *pistones 8.5.1. Tipos. Características. Aplicaciones 8.5.2. *Pistones *radiales bloque excéntrico 8.5.3. *Pistones *radiales con *seguimiento de llevas 8.5.4. *Pistones paralelos *axiales 8.5.5. *Pistones paralelos en ángulo 8.6. Bombas de *helicoide o *tornillo 8.6.1. Tipos 8.6.2. Bomba de *tornillo simple 8.6.3. Bomba de *tornillo múltiple 8.7. Bombas *peristálticas.
Motores *volumétricos rotativos y alternativos	9.1 Motores rotativos. 9.2.-Motores alternativos. Cilindros. 9.3. *Accionadores rotativos

#### PRACTICAS

1. \*MDP  
 Parte 1ª: Identificación elementos de una \*MDP  
 Parte 2ª: \*Dimensionado de \*MDP  
 Parte 3ª: Resolución de problemas propuestos
  
2. \*Turbomáquinas  
 Parte 1ª: Ensayo de \*caracterización de bomba \*centrífuga  
 Parte 2ª: Ensayo de \*caracterización de \*turbina \*Francis y \*Pelton  
 Parte 3ª: \*Dimensionado de Bombas  
 Parte 4ª: \*Dimensionado de \*Turbinas  
 Parte 5ª: Resolución de problemas propuestos

#### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32.5	60.5	93
Resolución de problemas	8	9	17
Prácticas de laboratorio	10	18	28
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	6	6

\*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 la 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	Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la solución de ejercicios. Incluye actividades tales como: Lecturas Seminarios Solución de problemas Aprendizaje **colaborativo Estudio de casos prácticos
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**

<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Lección magistral	Durante el transcurso de las clases y en las horas de tutorías el alumnado puede consultar cualquier duda relacionada con la temática de la materia. Horario de tutorías: (A principio de curso se subirán a MOOVI y a secretaría virtual los horarios correspondientes a cada profesor)
Resolución de problemas	Durante el transcurso de las clases y en las horas de tutorías el alumnado puede consultar cualquier duda relacionada con la temática de la materia. Horario de tutorías: (A principio de curso se subirán a MOOVI y a secretaría virtual los horarios correspondientes a cada profesor)
Prácticas de laboratorio	Durante el transcurso de las clases y en las horas de tutorías el alumnado puede consultar cualquier duda relacionada con la temática de la materia. Horario de tutorías: (A principio de curso se subirán a MOOVI y a secretaría virtual los horarios correspondientes a cada profesor)

### **Evaluación**

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas	Resolución de problemas y/o ejercicios propuestos, incluyendo: - un número de entregas semanales (no presencial). - una resolución presencial en horario de prácticas como refuerzo del tema. Las competencias se evalúan en base a la resolución por parte del alumnado de los problemas propuestos en base al temario analizado en el aula.	10	C24	D2 D9 D10
Prácticas de laboratorio	Memoria escrita de las actividades realizadas en las sesiones de laboratorio, incluyendo resultados de la experimentación y su análisis. Las competencias se evalúan en base la toma de datos y análisis del experimento en grupos de 3 o 4 alumnos y a la calidad del informe escrito realizado de forma autónoma por el alumno, valorándose la redacción, estructura y presentación de los mismos.	10	B3 C24	D10 D17

Examen de preguntas de desarrollo	Examen final que podrán constar de: - cuestiones teóricas - cuestiones prácticas - ejercicios/problemas - tema a desarrollar Al tratarse de una prueba escrita exige capacidad de análisis y síntesis por parte del alumnado lo cual permitirá evaluar las competencias asignadas.	80	C24	D2 D9 D10
-----------------------------------	---	----	-----	-----------------

---

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua: representa el 20% de la nota. Salvo indicación oficial por parte del centro de la renuncia del alumno a la evaluación continua, el alumno cursa la materia en dicha modalidad. La nota de la evaluación continua no se guardará de un curso escolar a otro para los alumnos repetidores.

En la segunda convocatoria se aplican los mismos criterios que en la primera. Conservando las notas de las prácticas de laboratorio y la resolución de problemas.

Examen final: representa el 80% de la nota de la materia. Para superar el examen final será necesario obtener un mínimo del 30% de la nota en todas y cada una de las partes del examen (MDP y TM). Sí el alumno participa en alguna de las pruebas de evaluación continua o en el examen final, se considerará al alumno como presentado a la materia. **COMPORTAMIENTO ÉTICO:** Se espera que el alumno presente un comportamiento ético acomodado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

C. Paz, E. Suárez, M. Concheiro, M. Conde, **Turbomáquinas hidráulicas**, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2019

C. Paz Penín, E. Suarez Porto, A. Eirís Barca, **Máquinas Hidráulicas de Desplazamiento Positivo**,

Agüera Soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas**, 5ª,

C. Mataix, **Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas**,

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

C. Mataix, **Turbomáquinas hidráulicas**,

#### Bibliografía Complementaria

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Mecánica de fluidos/V12G380V01405

---

### Otros comentarios

El alumno debe conocer y manejar con soltura los principios de conservación de la masa, 2ª Ley de Newton y 1ª Ley de la \*\*Termodinámica y estar familiarizado con las propiedades y el comportamiento de los fluidos. Las materias de la titulación donde se imparten estos requisitos previos e imprescindibles son Física, Mecánica de Fluidos y Termodinámica. Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario superar o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

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

Asignatura	Fundamentos de organización de empresas			
Código	V12G380V01601			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Doiro Sancho, Manuel			
Profesorado	Doiro Sancho, Manuel García Lorenzo, Antonio Mandado Vazquez, Alfonso Sartal Rodríguez, Antonio			
Correo-e	mdoiro@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

**Competencias**

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

**Resultados 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 una valoración de los puestos de trabajo desde un enfoque que ayude al desarrollo de las personas con una perspectiva de eficiencia e igualdad			D8
			D9
			D11
			D18

**Contenidos**

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

PARTE VI. GESTIÓN LEAN

9.EL ENFOQUE LEAN EN LA GESTIÓN. DEFINICIÓN Y OBJETIVOS. ELEMENTOS LEAN

PARTE VII. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE PRÁCTICAS

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

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

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32.5	64.5	97
Prácticas con apoyo de las TIC	18	18	36
Examen de preguntas objetivas	6	6	12
Práctica de laboratorio	2	3	5

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

**Metodologías**

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

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Lección magistral	
Prácticas con apoyo de las TIC	

**Evaluación**

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas objetivas	2 Teórico-Prácticas: Pruebas de evaluación continua que se realizarán a lo largo del curso, en las clases de teoría, distribuidas de forma uniforme y programadas para que no interfieran en el resto de las materias. Cada una de estas pruebas (puntuación sobre 10) constarán de una parte tipo test (5 puntos) y de otra de ejercicios (5 puntos). Para poder superar o compensar dicha prueba hay que alcanzar en cada una de las partes por lo menos 1,75 puntos	60	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18
Práctica de laboratorio	1 Práctica de 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 lo caso de detectar un comportamiento no ético (copia, \*plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso a calificación global en lo presente curso académico será de suspenso (0,0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en lo aula de examen será considerado motivo de no

superación de la materia en lo presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0,0)

## OTROS COMENTARIOS

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

### Aclaración

A modo de ejemplo, un alumno que tenga las siguientes puntuaciones: 4, 4 y 7 compensaría las partes con la nota de 4 y superaría la materia. En lo 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 la hora de hacer el promedio entre las diferentes partes debe tenerse en cuenta a ponderación de las mismas.

### EVALUACIÓN CONTINUA (calificación sobre 10)

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

1. ES imprescindible realizar con aprovechamiento las prácticas de la asignatura asistiendo a las mismas y entregando la resolución de los ejercicios propuestos. Sólo se permitirán 2 faltas a lo largo de todo el curso, debiéndose entregar la resolución de las mismas. El comportamiento inadecuado en las clases se penalizará como si fuera una falta. Una vez superado el tope de las 2 faltas no se podrá aprobar la materia por evaluación continua.
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 lo caso de que quieran optar la mayor nota. En lo caso de superar la Evaluación Continua y presentarse a las convocatorias oficiales, la nota final será la que se obtenga como resultado de ambas pruebas.

### CONVOCATORIAS OFICIALES (calificación sobre 10)

Los alumnos que NO superen la evaluación continua y tengan solamente una de las tres pruebas pendiente, podrán recuperar esta únicamente en la convocatoria de Enero/Junio. En lo resto de los casos:

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

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

### Calificación final.

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

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

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

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

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

### Bibliografía Complementaria

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

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

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

---

## Recomendaciones

---

## Otros comentarios

---

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.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Ingeniería gráfica</b>				
Asignatura	Ingeniería gráfica			
Código	V12G380V01602			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, Manuel Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Profesorado	Cerqueiro Pequeño, Jorge López Saiz, Esteban Pérez Vázquez, Manuel			
Correo-e	jcerquei@uvigo.es maperez@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	El objetivo de esta materia es que el estudiante adquiera el dominio de las técnicas básicas de cálculo diferencial en una y en varias variables y de cálculo integral en una variable que son necesarias para otras materias que debe cursar en la titulación.			

<b>Competencias</b>	
Código	
B1	CG1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, en la especialidad de Mecánica, que tengan por objeto, según la especialidad, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales, y procesos de fabricación y automatización.
C19	CE19 Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.
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.
D14	CT14 Creatividad.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

<b>Resultados de aprendizaje</b>			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer y disponer de criterios fundamentados para la elección y aplicación de componentes normalizados.	B1	C19	D2
Conocer las tecnologías CAD para el modelado geométrico y la generación de planos a partir de este.		C19	D6
Capacidad para realizar análisis del funcionamiento de los mecanismos a partir de las especificaciones de los planos.	B1	C19	D16
Saber aplicar la geometría en la resolución de problemas de construcciones e instalaciones industriales.		C19	D2 D9 D14
Adquirir habilidades para crear y gestionar información gráfica relativa a problemas de ingeniería mecánica.		C19	D10 D14 D16 D17

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Convergencia y continuidad	Introducción a los números reales. Valor absoluto. El espacio euclídeo $\mathbb{R}^n$ . Sucesiones. Series. Límites y continuidad de funciones de una y de varias variables. Teorema de Bolzano. Teorema de Weierstrass.

Cálculo diferencial de funciones de una y de varias variables	Cálculo diferencial de funciones de una variable real: teorema del valor medio, regla de l'Hôpital, teorema de Taylor, estudio de extremos, convexidad. Cálculo diferencial de funciones de varias variables reales: derivadas parciales, derivadas direccionales, diferenciabilidad, matriz Jacobiana, regla de la cadena, matriz Hessiana, extremos relativos.
Cálculo integral de funciones de una variable	La integral de Riemann. Teorema fundamental del cálculo. Regla de Barrow. Cambio de variable. Cálculo de primitivas. Integrales impropias. Aplicaciones de la integral.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	20.5	30	50.5
Prácticas de laboratorio	12.5	5	17.5
Lección magistral	32	39	71
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	3	6
Examen de preguntas de desarrollo	2	3	5

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

### Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	El profesor resolverá problemas y ejercicios tipo y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.
Prácticas de laboratorio	Se emplearán herramientas informáticas para resolver ejercicios y aplicar los conocimientos obtenidos en las clases de teoría.
Lección magistral	El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán controles escritos y/o trabajos. El peso de cada uno de ellos no superará el 30% de la evaluación continua.	60	D2 D6 D9 D14 D16
Examen de preguntas de desarrollo	Se hará un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia.	40	D2 D9

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación continua se llevará a cabo sobre los criterios anteriormente expuestos. Aquellos alumnos que no se acojan a la evaluación continua serán evaluados con un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia, que supondrá el 100% de la nota.

La evaluación de los alumnos en segunda convocatoria consistirá en un examen sobre los contenidos de la totalidad de la materia, que supondrá el 100% de la nota.

Compromiso ético:

"Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, 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**

---

Burgos, J., **Cálculo Infinitesimal de una variable**, 2ª, McGraw-Hill, 2007

Burgos, J., **Cálculo Infinitesimal de varias variables**, 2ª, McGraw-Hill, 2008

Galindo Soto, F. y otros, **Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable**, 1ª, Thomson, 2003

Galindo Soto, F. y otros, **Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en varias variables**, 1ª, Thomson, 2005

Larson, R. y otros, **Cálculo 1**, 9ª, McGraw-Hill, 2010

Larson, R. y otros, **Cálculo 2**, 9ª, McGraw-Hill, 2010

Stewart, J., **Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas**, 7ª, Thomson Learning, 2014

**Bibliografía Complementaria**

---

García, A. y otros, **Cálculo I**, 3ª, CLAGSA, 2007

García, A. y otros, **Cálculo II**, 2ª, CLAGSA, 2006

Rogawski, J., **Cálculo. Una variable**, 2ª, Reverte, 2012

Rogawski, J., **Cálculo. Varias variables**, 2ª, Reverte, 2012

Tomeo Perucha, V. y otros, **Cálculo en una variable**, 1ª, Garceta, 2011

Tomeo Perucha, V. y otros, **Cálculo en varias variables**, 1ª, Garceta, 2011

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G330V01204

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G330V01103

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Teoría de estructuras y construcciones industriales**

Asignatura	Teoría de estructuras y construcciones industriales			
Código	V12G380V01603			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Cabaleiro Núñez, Manuel Conde Carnero, Borja			
Profesorado	Caamaño Martínez, José Carlos Cabaleiro Núñez, Manuel Conde Carnero, Borja de la Puente Crespo, Francisco Javier Pereira Conde, Manuel			
Correo-e	bconde@uvigo.es mcabaleiro@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	En esta materia se estudia el comportamiento de estructuras y entramados de nudos tanto articulados como rígidos, determinando las acciones a las que están sometidas según la normativa, los esfuerzos, las tensiones y las deformaciones. Se trata de adquirir capacidad para convertir una estructura real en un modelo para su análisis, y viceversa. Se identifican las tipologías estructurales más importantes, utilizadas en las construcciones en general, y en particular en la industria.			

**Competencias**

Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial en la especialidad de Mecánica.
B5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
B6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
B11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
C23	CE23 Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Gestión de la información.
D8	CT8 Toma de decisiones.
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 los requisitos que deben reunir las estructuras para cumplir sus funciones, teniendo en cuenta las acciones actuantes, los criterios de seguridad y las bases de cálculo.	B3	C23	D2
Adquirir capacidad para convertir una estructura real en un modelo para su análisis, y viceversa.	B4		D5
Identificar las tipologías y elementos más importantes utilizados en las estructuras y construcciones industriales.	B5		D8
Conocer las condiciones que rigen el comportamiento de las estructuras, en sus diferentes tipologías.	B6		D9
Capacidad para determinar las leyes de esfuerzos, las tensiones y las deformaciones en los elementos de las estructuras.	B11		D10
			D17

**Contenidos**

Tema	
Introducción	Principios generales Tipologías estructurales Tipos de análisis estructural
Acciones	Normativa Determinación de acciones
Seguridad estructural	Generalidades Concepto de estado límite -Estados límite últimos -Estados límite de servicio Método probabilista para análisis estructural. Fiabilidad estructural. Método semi-probabilista para análisis estructural. Coeficientes parciales de seguridad Combinación de acciones
Tipologías estructurales y construcciones industriales	Descripción de las principales tipologías estructurales y elementos constructivos empleados (Acero, Hormigón, Madera) Deconstructibilidad y estructuras ecosostenibles (Reutilizables y Reconfigurables)
Estructuras reticulares de nudos articulados	Sistemas isostáticos. Métodos de cálculo Sistemas hiperestáticos. Métodos de cálculo
Estructuras reticulares de nudos rígidos	Definiciones Orden de traslacionalidad Método de Cross
Cálculo matricial de estructuras	Definiciones Matriz de rigidez. Coordenadas locales y globales. Ensamblaje de la matriz de rigidez Cálculo matricial de estructuras
Cálculo estructural mediante elementos finitos	Introducción al método Formulación Preproceso. Cálculo. Postproceso. Calibración de modelos numéricos en base a datos experimentales
Análisis experimental y monitorización de estructuras	Análisis estructural de modelos obtenidos a partir de técnicas de ingeniería inversa para caracterización y control de salud de estructuras - Láser escáner terrestre - Test de ultrasonidos y de impacto sónico - Análisis modal operacional Introducción al modelado inteligente de estructuras (BIM/HBIM)

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32.5	49	81.5
Trabajo tutelado	0	18.5	18.5
Prácticas de laboratorio	18	29	47
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	Exposición de los contenidos de la materia, con apoyo de pizarra e cañón de vídeo
Trabajo tutelado	Proyecto de cálculo de una estructura real. Aprendizaje Basado en Proyectos en los casos de trabajos colaborativos con otras asignaturas y/o centros.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia de estudio

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos de la materia, con apoyo de pizarra e cañón de vídeo, con atención personalizada mediante la resolución de dudas en las tutorías
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia de estudio, con atención personalizada mediante la resolución de dudas durante la propia práctica
Trabajo tutelado	Proyecto de cálculo de una estructura real, con atención personalizada mediante la resolución de dudas en las tutorías

<b>Evaluación</b>		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
	Descripción				
Trabajo tutelado	A los alumnos que tengan una nota en examen mayor o igual al 40% de la calificación máxima posible en el mismo, se les sumará la nota obtenida en el trabajo. Los trabajos se puntuarán en función de su calidad sobre una nota máxima de 1 punto sobre 10. (En dicho trabajo se valora, además de la calidad de la documentación presentada, su exposición, que se recopila como evidencia mediante la entrega de dicha presentación grabada por los alumnos)	10	B3 B4 B5 B6 B11	C23	D2 D5 D8 D9 D10
Prácticas de laboratorio	A los alumnos que obtengan al menos 4'5 puntos sobre 10 en la nota del examen, se sumarán 0'5 puntos adicionales si han asistido y participado en todas las prácticas, y han entregado la documentación que se les haya solicitado en su caso en las mismas. Adicionalmente, a los alumnos que cumplan los requisitos anteriores, Y QUE ADEMÁS ENTREGUEN TODOS LOS PROBLEMAS PROPUESTOS PARA RESOLVER EN CASA, SE LES SUMARÁN OTROS 0'5 PUNTOS A LA NOTA.	10	B3 B4 B5 B6 B11	C23	D2 D5 D8 D9 D10 D17
Examen de preguntas de desarrollo	Examen escrito en las fechas establecidas por el centro. El examen podrá estar dividido en partes de TEORÍA-NORMA y PROBLEMAS, así como en bloques según el temario impartido. Podrá exigirse una nota mínima en cada bloque o parte del examen para calcular la nota media. Ponderación mínima del examen sobre la nota final.	80	B3 B4 B5 B6 B11	C23	D2 D5 D8 D9 D10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Alumnos que renuncien oficialmente a la evaluación continua.

En este caso, la nota obtenida en el examen representará el 100% de la calificación.

#### Prácticas de laboratorio.

La parte presencial correspondiente a cada práctica se realiza en una fecha concreta, por lo que no es posible recuperar las faltas de asistencia. Se excusarán puntual y excepcionalmente aquellas prácticas no realizadas en las que el alumno presente un justificante oficial (médico, juzgado,...) debido a razones inevitables de fuerza mayor.

#### Resolución de problemas, trabajos y ejercicios de forma autónoma.

Los formatos de presentación y la portada con los datos a incluir en cada entrega estarán disponibles en la plataforma MOOVI. Cada ejercicio comenzará página. Cada boletín será entregado con la portada normalizada con todos los datos cubiertos (número de boletín, nombre del alumno, profesor de prácticas, grupo de prácticas). No se permitirá la entrega de boletines o trabajos fuera del plazo establecido en moovi.

**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 del examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

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

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Ministerio de Vivienda, **Código Técnico de la edificación**, [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org),

Timoshenko & Young, **Teoría de las estructuras**,

#### Bibliografía Complementaria

Rodríguez Borlado, **Prontuario de estructuras metálicas**, CÉDEX,

Hibbeler, R., **Análisis estructural**, Prentice-Hall,

Calviño, X., **Apuntes sobre el método de Cross**,

Argüelles, R., **Cálculo de estructuras**,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ingeniería de fabricación y calidad dimensional**

Asignatura	Ingeniería de fabricación y calidad dimensional			
Código	V12G380V01604			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Profesorado	Areal Alonso, Juan José Peláez Lourido, Gustavo Carlos Pérez García, José Antonio			
Correo-e	gupelaez@uvigo.gal			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción	Materia de contenido curricular no generalista del área de ingeniería de procesos de fabricación dentro del grado en ingeniería mecánica en la escuela de ingeniería industrial			

**Competencias**

Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B8	CG8 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
C26	CE26 Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.
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	B3		D2 D8 D9 D10 D17 D20
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación	B3		D2 D8 D9 D10 D20
Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación	B3 B8	C26	D2 D8 D9 D10 D20
Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM	B3 B8	C26	D8 D9 D10
Aplicación de tecnologías CAQ	B3 B8	C26	D2 D8 D9 D10 D17 D20

## Contenidos

### Tema

0.- Introducción	1. Introducción a la Producción Industrial
1.- Ingeniería de Fabricación	2. Modelización y simulación de procesos de fabricación mecánica 3. Análisis, implantación y optimización de los Procesos de conformado 4. Líneas y Sistemas de fabricación Mecánica y su simulación: Sistemas CAM. Sistemas "transfer". Líneas de producción. Sistemas y células de fabricación flexible. Fabricación integrada. 5. Planificación de los procesos de fabricación: Análisis de plano del Diseño. Selección de los procesos y determinación de la secuencia de fabricación. Definición de hoja de proceso. Gestión tecnológica de la fabricación.
2.- Calidad Dimensional	6. El ámbito de la metrología dimensional. Precisión en la industria. Errores de medida. Cadenas de medida 7. Sistemas, máquinas, equipos de inspección y verificación en Fabricación Mecánica. 8. Modelización y medición de la calidad superficial 9. Calibración. La organización metrológica. Incertidumbre en la medida. Trazabilidad y diseminación. Plan de Calibración. 10. Control estadístico del proceso. Gráficas de control por variables. Gráficas de control por atributos. Capacidad de máquina y del proceso. 11. Calidad de las medidas en la industria. Evaluación de la calidad de las medidas. Herramientas y técnicas para evaluar la calidad dimensional y sus costes. 12. Técnicas y sistemas metrológicos. Metrología legal e industrial.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	6	3	9
Prácticas con apoyo de las TIC	12	6	18
Lección magistral	30	60	90
Examen de preguntas objetivas	1	10	11
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	5.5	5.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	15	16.5

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

## Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de máquinas, equipamiento e instrumentos, combinándose con las simulaciones y análisis realizados con ordenador dentro de las prácticas en aulas de informática.  Nota.- En función del presupuesto concedido cada año al área de ingeniería de procesos de fabricación, dada la escasez de herramental y si fuese necesario mantener el adecuado cumplimiento de normas de seguridad y salud en el taller, las prácticas de laboratorios pueden ser substituidas por clases de modelado y análisis de procesos.
Prácticas con apoyo de las TIC	Las prácticas en aulas de informática se realizarán en grupos de 20 alumnos máximo y empleando los recursos disponibles de equipos y software, combinándolas con las experiencias de taller de las prácticas de laboratorio. Se emplea software avanzado de CAD-CAM, principalmente Catia (eventualmente Solidworks y Fusion 360), así como otro software específico de producción: Production Module. Se concreta específicamente el uso de este software avanzado, relacionado con aspectos innovadores de la titulación. Dicho software se emplea en distintas sesiones prácticas.  Nota.- Si no se pudiese renovar el uso del software "Production Module" por falta de presupuesto, las prácticas relacionadas con este programa podrán ser substituidas por el uso de otros programas alternativos u otras prácticas de Análisis de procesos de mecanizado.
Lección magistral	Las clases teóricas se realizarán combinando las explicaciones de pizarra con el empleo de transparencias, 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.

## Atención personalizada

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

Prácticas de laboratorio	Se hace un seguimiento individualizado del desarrollo de cada práctica comprobando que los logros esperados sean los adecuados en cada fase de ejecución de forma que la evolución en el aprendizaje sea estructurada. Los entregables son evaluados de forma individualizada y se comunica al alumno, en su caso, las carencias y necesidades de subsanación de los documentos o archivos solicitados.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se hace un seguimiento individualizado del desarrollo de cada práctica comprobando que los logros esperados sean los adecuados en cada fase de ejecución de forma que la evolución en el aprendizaje sea estructurada. Los entregables son evaluados de forma individualizada y se comunica al alumno, en su caso, las carencias y necesidades de subsanación de los documentos o archivos solicitados.
<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Examen de preguntas objetivas	Se evalúan individualmente las competencias adquiridas a través de una prueba tipo test, descrita detalladamente en el apartado de evaluación
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Los entregables son evaluados de forma individualizada y se comunica al alumno, en su caso, las carencias y necesidades de subsanación de los documentos o archivos solicitados.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evalúan individualmente las competencias adquiridas a través de una prueba escrita de resolución de problemas y/o ejercicios, descrita en el apartado de evaluación

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas objetivas	Esta prueba valora los conocimientos adquiridos en las clases de aula y de prácticas y el trabajo personal del alumno a estas asociado. Resultados de aprendizaje: - Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación. - Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación - Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación - Aplicación de tecnologías CAQ	20	B3 B8	C26	D2 D8 D9 D10 D17 D20
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	En esta prueba se incluyen los informes o memorias de prácticas y los ejercicios propuestos en las clases de Aula que servirán para la evaluación continua, sólo si el alumno opta por este tipo de evaluación y siempre que sea en la primera convocatoria, tal como se explica en la sección otros comentarios.  Resultados de aprendizaje: - Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM - Aplicación de tecnologías CAQ	30	B3 B8	C26	D2 D8 D9 D10 D17 D20
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas objetivas de evaluación del proceso de aprendizaje a través del planteamiento de problemas y/o ejercicios de aplicación para que el estudiante desarrolle de forma teórico-práctica soluciones adecuadas a cada problema y/o ejercicio planteado. Resultados de aprendizaje: - Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación - Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación Aplicación de tecnologías CAQ	50	B3 B8	C26	D2 D8 D9 D10 D17 D20

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

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). PRIMERA CONVOCATORIA: Los alumnos pueden optar entre dos sistemas de evaluación:

A. Sin Evaluación Continua La evaluación se basa en un Examen Final que consta de dos partes (a+b): a. Test de hasta 20

preguntas, que pueden ser tanto de la parte de docencia de aula como de la de prácticas. El test estará compuesto por preguntas de elección múltiple y respuesta única en las que cada respuesta errada resta la probabilidad de acertar (es decir si son cuatro respuestas posibles, el error restaría 1/4 del valor de la pregunta). El valor del test es del 35% del examen. b.- Problemas y/o ejercicios que pueden ser tanto de la parte de docencia de aula como de prácticas. El valor de esta parte del examen es del 65%.

B. Evaluación Continua. Consta de dos partes:

B.1.- Examen (7 puntos sobre 10 del total de la materia) que consta de dos partes: Test (2) puntos sobre 8 del total del examen) de un máximo de 20 preguntas, que podrán ser de la parte de docencia de aula o de las prácticas. Las preguntas del test pueden incluir preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos,[]). Cada respuesta no acertada del test restará la probabilidad de acertar (es decir si son cuatro respuestas posibles y una única respuesta restaría 1/4 del valor de la pregunta, y de forma equivalente a los otros tipos de preguntas del test). Resolución de problemas y/o ejercicios (5 puntos sobre 7 del total del examen), que podrán ser de la parte de docencia de aula o de las prácticas.

B.2.- Justificación de Prácticas y ejercicios propuestos en el Aula, que representan el componente de Evaluación Continua (EC) de la nota total y que se realiza a través de memorias, informes, documentos o archivos que se entregan en FAITIC o en Campus Remoto. Todo ello supone 3 puntos sobre 10 del total de la asignatura. Para la calificación de la EC sólo se tendrán en cuenta los ejercicios requeridos para que sean presentados en faitic o campus remoto, prácticas (2,7 ptos) y ejercicios propuestos en las clases de aula (0,3 ptos.).

Para aprobar la asignatura se deberá obtener una calificación mínima del 40% en cada parte evaluable, es decir: Para el caso A: se debe obtener tanto en el test como en la parte de problemas un mínimo de 4 si se valora sobre 10 cada una de esas partes del examen. Si no se supera ese mínimo en cada parte el alumno no podrá obtener más de un 4.9 en la calificación global final. Para el caso B: se debe obtener una calificación mínima de 4 en cada una de las tres partes evaluables: prácticas, test y problemas/ejercicios.

Si el estudiante no alcanza el mínimo de 4 sobre 10 en cada parte evaluable no podrá obtener más de un 4.9 en la calificación global final de toda la materia.

SEGUNDA Y POSTERIORES CONVOCATORIAS: En la segunda convocatoria y en posteriores convocatorias, en este último caso en las que se evalúe la docencia impartida en el curso inmediatamente precedente, el Sistema de Evaluación se limita únicamente a la opción A de las explicadas en el caso de Primera convocatoria. No se reconocerá en ningún caso parte de la materia o contenidos evaluados en cursos precedentes.

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, **Manufactura, ingeniería y tecnología**, 7ª, Pearson Education, 2014

### **Bibliografía Complementaria**

Alting, Leo, **Procesos para Ingeniería de Manufactura**, 1ª, Alfaomega, 1990

Todd, Robert H., **Fundamental principles of manufacturing processes**, 1ª, Industrial Press, 1994

Pfeifer, Tilo, **Manual de gestión e ingeniería de la calidad**, 1ª ed. español, Mira Editores, 1999

Barrentine, Larry, **Concepts for R&R studies**, 2nd., ASQ Quality Press, 2003

William F. Hosford and Robert M. Caddell, **Metal forming : mechanics and metallurgy**, 2nd., Prentice Hall, 1993

---

## **Recomendaciones**

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

Materiales y tecnologías en fabricación mecánica/V12G380V01912

Selección de materiales y fabricación de medios de producción/V12G380V01932

Tecnologías avanzadas de fabricación/V12G380V01935

---

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

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación/V12G380V01305

Resistencia de materiales/V12G380V01402

---

### **Otros comentarios**

Uso de moovi para el seguimiento de la Evaluación Continua.

Las comunicaciones con los estudiantes se harán a través de la Plataforma de teledocencia moovi. Se recomienda consultar la Plataforma para disponer de normativa, manuales o cualquier otro material necesario que específicamente se deba usar

y/o se permita.

Las comunicaciones con el responsable de la materia se harán, preferentemente, a través de la aplicación de mensajería de la plataforma moovi, evitando el uso del correo electrónico mientras no sea estrictamente necesario y, en todo caso, siempre avisando, a través de la mensajería de moovi, que se envía un correo.

El estudiante que accede a tercero del grado de mecánica, y en concreto a esta materia, debería a esta nivel tener capacidad mínima para:

- Utilizar instrumentos de medición y verificación dimensional en el laboratorio/taller.
- Usar estadística en el Control de Calidad.
- Acotar y definir tolerancias de forma adecuada y precisa a elementos mecánicos
- Representar mediante CAD 3D piezas y conjuntos básicos
- Usar y conocer las máquinas-herramienta manuales y sus operaciones básicas.
- Elaborar programas básico de CN en torno y fresadora, y seleccionar las herramientas.
- Planificar procesos de mecanizado, deformación y soldeo para elaborar piezas y/o conjuntos básicos.
- Aplicar la teoría de la Elasticidad y saber representar estados tensionales a través de círculos de Mohr.

Si el estudiante accede sin estas competencias, no podrá tener un proceso de aprendizaje óptimo y necesitará un tiempo mayor para la adquisición y puesta al día en sus capacidades para que la formación final sea la esperada.

---