



Escola de Enxeñaría Industrial

Grao en Enxeñaría Mecánica

Materias

Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G380V01304	Deseño de máquinas I	2c	6
V12G380V01501	Enxeñaría térmica I	1c	9
V12G380V01502	Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais	1c	9
V12G380V01504	Enxeñaría de materiais	1c	6
V12G380V01505	Máquinas de fluídos	1c	6
V12G380V01601	Fundamentos de organización de empresas	2c	6
V12G380V01602	Enxeñaría gráfica	2c	6
V12G380V01603	Teoría de estruturas e construcións industriais	2c	6
V12G380V01604	Enxeñaría de fabricación e calidade dimensional	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño de máquinas I**

Materia	Diseño de máquinas I			
Código	V12G380V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Lopez Lago, Marcos Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
Profesorado	Alonso López, José Antonio Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar Lopez Lago, Marcos Román Espiñeira, Ignacio Javier			
Correo-e	mllago@uvigo.es joaquincollazo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descrición xeral	(*)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 computacionales mediante la utilización eficaz de software de simulación.			

Competencias de titulación

Código	
A3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
A5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
A6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
A9	CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.
A10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.
A11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
A26	RI7 Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.
A33	TM2 Coñecementos e capacidades para o cálculo, deseño e ensaio de máquinas.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B4	CT4 Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua estranxeira.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B20	CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	A26 A33
(*)TM2 Conocimientos y capacidades para el cálculo, construcción y diseño de máquinas	A26 A33
(*)CG3: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos.	A3
(*)CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.	A4

(*)CG5: Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.	A5
(*)CG6: Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	A6
(*)CG9: Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones y organizaciones.	A9
(*)CG10: Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.	A10
(*)CG11: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.	A11
(*)CT2: Resolución de problemas	B2
(*)CT3: Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia	B3
(*)CT4: Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera	B4
(*)CS1 Aplicar conocimientos	B9
(*)CS2: Aprendizaje y trabajo autónomos.	B10
(*)CP2: Razonamiento crítico	B16
(*)CP3: Trabajo en equipo	B17
(*)CP6: Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia	B20

Contidos

Tema	
(*)Parte I - Diseño de máquinas	(*)1. Diseño frente a solicitaciones estáticas 2. Diseño frente a solicitaciones dinámicas 3. Uniones soldadas y por ajuste 4. Análisis, Tecnología y Medida de las vibraciones mecánicas
(*)Parte II - Elementos para transmisiones	(*)5. Ejes y Árboles 6. Cojinetes 7. Chavetas y Ejes Estriados 8. Engranajes cilíndricos 9. Transmisiones Flexibles
(*)PARTE III □ Elementos de Máquinas	(*)10. Muelles 11. Lubricación, Sistemas de engrase 12. Embragues 13. Frenos 14. Uniones roscadas y tornillos de potencia

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	23	30	53
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	30	40
Prácticas en aulas de informática	18	36	54
Probas de resposta curta	3	0	3

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*)Clase magistral en la que se exponen los contenidos teóricos.
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)Resolución de problemas utilizando los conceptos teóricos presentados en aula.
Prácticas en aulas de informática	(*)Realización de tareas prácticas en laboratorio docente o aula informática.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	
Prácticas en aulas de informática	

Avaliación

Descrición	Cualificación

Prácticas en aulas de informática	(*)Se valorará la asistencia y la participación del alumno en las prácticas de laboratorio. Se valorarán las memorias de prácticas, tanto su entrega como su evaluación.	20
Pruebas de respuesta curta	(*)Examen enfocado a los contenidos correspondientes a los conocimientos impartidos durante las clases de aula y laboratorio.	80

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Norton, R., **Diseño de Máquinas. Un Enfoque Integrado.**, Pearson,
 Shigley, J.E, **Diseño de en Ingeniería Mecánica**, McGraw-Hill,
 Mott, Robert L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson,

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101
 Física: Física I/V12G380V01102
 Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103
 Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104
 Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204
 Resistencia de materiais/V12G380V01402
 Teoría de máquinas e mecanismos/V12G380V01306

DATOS IDENTIFICATIVOS**Enxeñaría térmica I**

Materia	Enxeñaría térmica I			
Código	V12G380V01501			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Murillo Zapatero, Santiago Pazo Prieto, Jose Antonio			
Profesorado	Cerdeira Perez, Fernando Juliana Méndez, Rafael Murillo Zapatero, Santiago Pazo Prieto, Jose Antonio Sanchez Lucas, Eugenio			
Correo-e	jpazo@uvigo.es smurillo@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	(*)En esta asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos esenciales que le permitan comprender el funcionamiento de las máquinas térmicas y los procesos que tienen lugar en su interior, así como que conozca 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 de titulación

Código	
A34	TM3 Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B8	CT8 Toma de decisións.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B14	CS6 Creatividade.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B19	CP5 Relacións persoais.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	A34
(*)	B1
	B2
	B6
	B8
	B10
	B14
	B16
	B17
	B19

Contidos

Tema	
(*)Estudio del aire húmedo.	(*)Diagramas psicométricos y procesos.
(*)Máquinas y motores térmicos.	(*)Generalidades.
(*)Fundamentos de la combustión.	
(*)Combustibles empleados en motores e instalaciones térmicas.	
(*)Cámaras de combustión.	

(*)Generalidades de los motores de combustión interna.

(*)Procesos de combustión en los motores de encendido provocado y en los de encendido por compresión.

(*)Compresores.

(*)Instalaciones de potencia con ciclos de gas.

(*)Instalaciones de potencia con ciclo de vapor.

(*)Instalaciones de ciclo combinado de gas-vapor.

(*)Calderas y generadores de vapor.

(*)Procesos de derrame. Toberas y difusores.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	30	45	75
Resolución de problemas e/ou exercicios	30	45	75
Prácticas en aulas de informática	4	4	8
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Traballos tutelados	0	15	15
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	25	25
Outras	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	0	4	4

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*)Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio.
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno realizará en aula y/o laboratorio. Se resolverán problemas de carácter "tipo" y/o ejemplos prácticos.
Prácticas en aulas de informática	(*)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.
Traballos tutelados	(*)Actividad encaminada a desarrollar ejercicios o proyectos bajo las directrices y supervisión del profesor. Puede estar vinculado su desarrollo con actividades autónomas del estudiante. Actividad en grupo o individual. El trabajo desarrollado puede finalmente ser expuesto públicamente en el aula.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	(*)Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno realizará fuera del aula.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Outras	(*)Examen escrito consistente en la resolución de problemas y/o de preguntas relativas a la teoría y/o de las prácticas de laboratorio. Permitirá alcanzar la nota máxima (10 pts).	80
Informes/memorias de prácticas	(*)Trabajos individuales y/o de grupo consistentes en la resolución de problemas y/o ejercicios prácticos relacionados con los contenidos desarrollados. Asimismo se valorarán las sesiones de prácticas de Laboratorio llevadas a cabo. La realización de estas tareas permitirá alcanzar hasta un máximo del 20% de la nota.	20

Outros comentarios sobre a Avaliación

Profesor responsable de grupo:

Grupo M1: FERNANDO CERDEIRA PÉREZ

Grupo M2: Eugenio Sanchez Lucas

Grupo M3: JOSE ANTONIO PAZO PRIETO/Santiago Murillo Zapatero

Bibliografía. Fuentes de información

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,

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

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Química: Química/V12G380V01205

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

DATOS IDENTIFICATIVOS**Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais**

Materia	Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais			
Código	V12G380V01502			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Badaoui Fernandez, Aida			
Profesorado	Baamante Vazquez, Modesto Manuel Antonio Badaoui Fernandez, Aida Cabaleiro Núñez, Manuel Comesaña Piñeiro, Rafael Fernández Abalde, Félix Fuentes Fernandez, Eugenio Ignacio García González, Marcos Pereira Conde, Manuel			
Correo-e	aida@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	(*)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 de titulación

Código			
A3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.		
A4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.		
A35	TM4 Coñecementos e capacidades para aplicar os fundamentos da elasticidade e resistencia de materiais ao comportamento de sólidos reais.		
B1	CT1 Análise e síntese.		
B2	CT2 Resolución de problemas.		
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.		
B5	CT5 Xestión da información.		
B9	CS1 Aplicar coñecementos.		
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.		
B16	CP2 Razoamento crítico.		
B17	CP3 Traballo en equipo.		

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
(*)Conocimiento de los fundamentos de la elasticidad	A3	
	A35	
(*)Aumento del dominio de la resistencia de materiales	A3	B2
	A4	B10
	A35	
(*)Conocimiento de las deformaciones en elementos barra	A3	B2
	A4	B9
	A35	
(*)Capacidad para aplicar la elasticidad y la resistencia de materiales al análisis del comportamiento de máquinas, estructuras y elementos resistentes en general	A4	B1
	A35	B2
		B5
		B9

(*)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	A4 A35	B1 B2 B3 B5 B9 B17
(*)Conocimiento de diferentes métodos de resolución de problemas y capacidad de selección del más adecuado en cada caso	A4 A35	B1 B2 B5 B9 B16

Contidos

Tema	
(*)Fundamentos de elasticidad	(*)Introducción al estudio de la elasticidad Tensiones en sólidos elásticos Deformaciones Relaciones entre tensiones y deformaciones Elasticidad bidimensional
(*)Flexión. Tensiones	(*)Flexión simple: Tensiones cortantes. Fórmula de Zhuravski Tensiones principales. Líneas isostáticas Flexión compuesta: Tensiones normales. Línea neutra Tracción y compresión excéntrica Núcleo central
(*)Flexión. Deformaciones	(*)1er y 2º teoremas de Mohr Viga conjugada. 3er y 4º teoremas de Mohr Vigas de materiales diferentes
(*)Flexión. Hiperestaticidad	(*)Método general de cálculo Asientos en vigas empotradas Vigas continuas
(*)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.
(*)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.
(*)Energía de deformación y teoremas energéticos	(*)Energía de deformación en: Tracción-compresión/cortadura/flexión/torsión/caso general. Teorema de reciprocidad o de Maxwell-Betti. Aplicaciones Teorema de Castigliano. Integrales de Mohr. Aplicaciones
(*)Criterios de fallo basados en tensiones	(*)Criterio de Saint-Venant Criterio de Tresca Criterio de Von-Mises

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25	50	75
Resolución de problemas e/ou exercicios	26.5	38.5	65
Prácticas de laboratorio	23	6	29
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	20	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	20	22
Probos de autoavaliación	0	8	8
Probos de tipo test	0.5	2.5	3
Probos prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	2	3

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*)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. 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.
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)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 e/ou exercicios 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

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. Recoméndase a atención personalizada para que o alumno poida verificar que o traballo realizado de forma autónoma é correcto ou, en caso contrario, para que poida identificar as causas de que non o sexa. O profesorado informará sobre o horario dispoñible a comezos de curso na plataforma TEM@.

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	(*)Se valorará la participación activa en todas las clases. 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.	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)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. La duración de la prueba, así como el peso de cada cuestión, se darán a conocer en el momento de realización de la misma.	85
Probas de tipo test	(*)Se plantearán ejercicios cortos y tests conceptuales de unos 15 minutos de duración a lo largo del curso en las horas de laboratorio y/o aula. Su valoración será de 0 a 10 puntos. Para que la calificación obtenida en estas pruebas se sume a la alcanzada en el examen, será necesario haber obtenido en este una puntuación mínima de 4/10.	5
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	(*)Se plantearán ejercicios cortos y tests conceptuales de unos 15 minutos de duración a lo largo del curso en las horas de laboratorio y/o aula. Su valoración será de 0 a 10 puntos. Para que la calificación obtenida en estas pruebas se sume a la alcanzada en el examen, será necesario haber obtenido en este una puntuación mínima de 4/10.	5

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia será necesario obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10.

O alumno que non poida facer as prácticas de laboratorio poderá presentarse ao exame final que terá un peso do 100% da nota. Nesta proba valoraranse as competencias do conxunto da materia.

Profesor responsable de grupo:

Grupo M1: Marcos García González

Grupo M2: Rafael Comesaña Piñeiro

Grupo M3: Félix Fernández Abalde

Bibliografía. Fuentes de información

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

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

Manuel Vázquez, **Resistencia de Materiales**,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Deseño de máquinas I/V12G380V01304

Teoría de estruturas e construcións industriais/V12G380V01603

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Resistencia de materiais/V12G380V01402

DATOS IDENTIFICATIVOS**Enxeñaría de materiais**

Materia	Enxeñaría de materiais			
Código	V12G380V01504			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Cristobal Ortega, Maria Julia			
Profesorado	Álvarez Dacosta, Pedro Collazo Fernández, Antonio Cristobal Ortega, Maria Julia Díaz Fernández, Belén Figueroa Martínez, Raúl Riobó Coya, Cristina Villagrasa Marin, Salvador			
Correo-e	mortega@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	(*)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 de titulación

Código	
A3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
A5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
A6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
A11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
A38	TM7 Coñecementos e capacidades para a aplicación da enxeñaría de materiais.
B1	CT1 Análise e síntese.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B5	CT5 Xestión da información.
B7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B15	CP1 Obxectivación, identificación e organización.
B16	CP2 Razoamento crítico.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	A3
(*)	A4
(*)	A5
(*)	A6
(*)	A11
(*)	A38
(*)	B1
	B3
	B5
	B7
	B9
	B10
	B15
	B16

Contidos

Tema

(*) Comportamiento mecánico de los materiales. (*):

Respuesta de los materiales sometidos a procesos de conformado por fundición, moldeo e inyección.

Respuesta de los materiales sometidos a procesos de conformado por deformación plástica, viscoelástica y compactación de polvos.

Modificación de materiales mediante tratamientos térmicos, termoquímicos y termomecánicos.

Tecnologías de la unión y soldabilidad.

Materiales de construcción.

Materiales para herramientas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	11	11	22
Traballos tutelados	0	11	11
Titoría en grupo	3	3	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	6	12
Sesión maxistral	32	64	96
Probas de tipo test	1	0	1
Probas de resposta curta	1	0	1
Traballos e proxectos	1	0	1

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos e situacións concretas e da adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas coa materia objecto de estudo. Desenvólvense en laboratorios con equipamiento especializado.
Traballos tutelados	O estudante, de xeito individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc.
Titoría en grupo	Preténdese facer un seguimento do traballo do alumno, así como resolver as dificultades que atope na comprensión dos contidos da asignatura.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que o profesor propón aos alumnos unha serie de problemas e/ou exercicios relacionados coa asignatura, para que trabale sobre eles en casa. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. A resolución dos problemas farase en clase, por parte do profesor ou dalgún alumno.
Sesión maxistral	Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos fundamentais correspondentes a los temas da asignatura.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Atención personalizada e tempo reservado polo docente para atender e resolver as dúbidas do*alumno. En esta actividade o docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumno.
Titoría en grupo	Atención personalizada e tempo reservado polo docente para atender e resolver as dúbidas do*alumno. En esta actividade o docente ten como función orientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumno.

Avaliación

	Descrición	Cualificación
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 o de visitas a empresas (individuales o por grupos)	15
Traballos tutelados	(*) Se evaluarán por los informes presentados.	20
Sesión maxistral	(*) Se realizará mediante una prueba escrita (preguntas cortas y tipo test) que recoja los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del curso.	65

Outros comentarios sobre a Avaliación

Profesor responsable de grupo:

Grupo M1: María Julia Cristóbal Ortega

Grupo M2: María Julia Cristóbal Ortega

Grupo M3: Antonio Collazo Fernández

Bibliografía. Fontes de información

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,

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,

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

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

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

P. Beeley, **Foundry Tecnology**, Butterworth-Heineman, Ltd.,

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G380V01301

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Máquinas de flúidos				
Materia	Máquinas de flúidos			
Código	V12G380V01505			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sínale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e flúidos			
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción			
Profesorado	Lopez Veloso, Marcos Meis Fernández, Marcos Paz Penín, María Concepción Suarez Porto, Eduardo			
Correo-e	cpaz@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	(*)El objetivo de la asignatura 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 asignaturas posteriores específicas de las orientaciones, respectivamente, Instalaciones de Fluidos, Diseño de Máquinas Hidráulicas y Sistemas Fluidomecánicos para el transporte, por lo que, además, la asignatura Máquinas de Fluidos proporciona los conocimientos de partida para esas materias.			

Competencias de titulación	
Código	
A37	TM6 Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.

Competencias de materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	A37
(*)	B2
(*)	B10
(*)	B9

Contidos	
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. Clasificaciones. 2.2.-Componentes de la velocidad. Triángulos de velocidad. 2.3.-Flujo en las turbomáquinas. 2.3.1.-Flujo radial. 2.3.2.-Flujo diagonal. 2.3.3.-Flujo axial. 2.4.-Teoría general de las turbomáquinas hidráulicas. 2.4.1.-Acción del fluido sobre los álabes. 2.4.2.-Ec. de EULER. Análisis s/componentes energéticas. 2.4.3-Ecuación de Bernoulli para el movimiento relativo. 2.4.4. Grado de reacción 2.5.- Teoría ideal unidimensional de turbomáquinas hidráulicas. 2.5.1.-Teoría ideal unidimensional para turbomáquinas axiales. 2.6. Teoría ideal bidimensional de turbomáquinas radiales. Influencia del número de álabes. 2.7.- Alturas, caudales, potencias, pérdidas y rendimientos. 2.8.-Leyes de funcionamiento de las turbomáquinas. 2.8.1.-Leyes de semejanza de las turbobombas 2.8.2.- Leyes de semejanza de las turbinas hidráulicas 2.8.3.- Leyes de semejanza de los ventiladores 2.8.4.-Velocidad específica. 2.8.5.-Coeficientes de velocidades.
(*)Turbobombas	(*)3.1.-Características generales. 3.2.-Clasificación. 3.2.1.-S/dirección del flujo. 3.2.2.-S/aspiración. 3.2.3.-S/construcción del rodete y tipo de álabes. 3.2.4.-S/sistema difusor. 3.2.5.-Otros criterios. 3.3.-Comparación entre bombas rotodinámicas y bombas de desplazamiento positivo. 3.4.-Diagramas de transformación de energía y de pérdidas. 3.5. Cebado de la bomba.
(*)Curvas características de una bomba	(*)4.1.-Ecuación general de las bombas. 4.2.-Alabes del impulsor. Triángulos de velocidad. 4.2.1.-De entrada. Ángulo β_1 . 4.2.2.-De salida. Ángulo β_2 . 9.3.-Curva característica ideal. 4.4.-Curva característica real. 4.4.1.-Imperfecciones de guiado. 4.4.2.-Pérdidas hidráulicas. 4.5.-Potencia de una bomba. Potencia hidráulica total cedida al líquido bombeado.
(*)Turbinas hidráulicas	(*)5.1.-Definición. Ruedas y turbinas hidráulicas. 5.2.-Características generales. 5.3.-Transformación de la energía disponible en el agua almacenada. 5.3.1.-Movimiento del agua en las turbinas. 5.3.2.-Diagramas de presiones.
(*)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 tipos constructivos. 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. 7.2.1.8.-Campos de aplicación. 7.2.2.-De diafragma. 7.2.2.1.-Funcionamiento. 7.2.2.2.-Desplazamiento. Caudal 7.2.2.3.-Características. 7.2.2.4.-Aplicaciones.

(*)Bombas volumétricas rotativas y peristálticas	(*)8.1.-Bombas de engranaje. 8.2.-Bombas de paletas. 8.3.-Bombas de pistones. 8.4.-Bombas de helicoide. 8.5.-Bombas peristálticas.
(*)Motores volumétricos rotativos y alternativos	(*)9.1 Motores rotativos. 9.2.-Motores alternativos. Cilindros.
(*)PRACTICAS	(*)1. Introducción a los sistemas neumáticos: Parte 1ª: Video de neumática básica Parta 2ª: Descripción de los sistemas neumáticos y sus componentes I. Parte 3ª: Circuitos básicos I. Control de cilindros. 2. Introducción a los sistemas neumáticos II: Parte 1ª: Descripción de los sistemas neumáticos y sus componentes II. Parte 2ª: Circuitos básicos II. Uso de válvulas neumáticas. Parte 3ª: Síntesis de funciones lógicas con sistemas neumáticos. 3. Introducción a los sistemas neumáticos III: Parte 1ª: Mando neumático Parte 2ª: Resolución de problemas propuestos 4. Turbomáquinas Parte 1ª: Ensayo caracterización bomba centrífuga Parte 2ª: Ensayo caracterización turbina Francis

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	9	17
Prácticas de laboratorio	10	18	28
Sesión maxistral	32.5	60.5	93
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	6	6
Informes/memorias de prácticas	0	3	3

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)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
Sesión maxistral	(*) Se explican los fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Se podrán realizar actividades como: Sesión magistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión maxistral	
Resolución de problemas e/ou ejercicios	

Avaliación		
	Descripción	Cualificación
Resolución de problemas e/ou ejercicios	(*)Resolución de 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 Turbomáquinas. Principios generales	10
Prácticas de laboratorio	(*)Memoria escrita de las actividades realizadas en las sesiones de laboratorio, incluyendo resultados de la experimentación	10
Sesión maxistral	(*)Prueba escrita que podrá constar de: cuestiones teóricas cuestiones prácticas resolución de ejercicios/problemas tema a desarrollar	80

Outros comentarios sobre a Avaliación

Profesor responsable de grupo:

Grupo M1: María Concepción Paz Penín

Grupo M2: EDUARDO SUAREZ PORTO

Grupo M3: EDUARDO SUAREZ PORTO

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de organización de empresas**

Materia	Fundamentos de organización de empresas			
Código	V12G380V01601			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Doiro Sancho, Manuel			
Profesorado	Doiro Sancho, Manuel Garcia Lorenzo, Antonio			
Correo-e	mdoiro@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias de titulación

Código				
A9	CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.			
B1	CT1 Análise e síntese.			
B2	CT2 Resolución de problemas.			
B7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.			
B9	CS1 Aplicar coñecementos.			

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
(*)	A9		
(*)		B1	
		B2	
		B9	
(*)		B7	

Contidos

Tema	
PARTE I. CONTORNA ACTUAL E SISTEMAS PRODUTIVOS	1.CONTORNA ACTUAL DA .OS SISTEMAS PRODUTIVOS E A MEDIDA DA PRODUCTIVIDAD.CONCEPTO DE XESTIÓN DE PRODUCCIÓN. FUNCÍONS
PARTE II. PREVISIÓN DA DEMANDA	2. INTRODUCCIÓN. COMPONENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DA DEMANDA 3.MÉTODOS CUANTITATIVOS DE PREVISIÓN
PARTE III. XESTIÓN DE INVENTARIOS E XESTIÓN DE PRODUCCIÓN	4.CONCEPTOS BÁSICOS DE CONTROL E XESTIÓN DE INVENTARIOS 5.CONTROL DE INVENTARIOS 6.XESTIÓN DE INVENTARIOS EN EMPRESAS INDUSTRIAIS
PARTE IV. XESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIAIS	7.PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MESTRE DE PRODUCCIÓN 8.PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIAIS (MRP) 9.PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE CAPACIDADE (CRP) 10.PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN. CRITERIOS E REGRAS BÁSICAS
PARTE V. INTRODUCCIÓN AO ESTUDO DO TRABALLO	11.INTRODUCCIÓN Ao ESTUDO DO TRABALLO. ESTANDARIZACIÓN DE OPERACÍONS.DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
PARTE VI. A FILOSOFÍA XUSTO A TEMPO(JIT)	12.A FILOSOFÍA JUST IN TIME (JIT). DEFINICIÓN E OBXECTIVOS. ELEMENTOS. OUTROS ENFOQUES DE MELLORA 13. SUAVIZADO DA PRODUCCIÓN.
PARTE VII. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE	14. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE
(*)PRÁCTICAS	(*)1. INTRODUCCIÓN 2.PREVISIÓN DA DEMANDA3. CONTROL DE INVENTARIOS4. XESTIÓN DE INVENTARIOS5. *PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN 6. *PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN *II7. LISTAS DE MATERIAIS E OPERACÍONS8. *PLANIFICACIÓN DA CAPACIDADE9. *PROGRAMACIÓN DA PRODUCCIÓN10. CASO GLOBAL DE XESTIÓN DE PRODUCCIÓN

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	32.5	64.5	97
Prácticas en aulas de informática	20	20	40
Probas de tipo test	6	6	12
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	0	1

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	(*)Exposición por parte do profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices del trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Prácticas en aulas de informática	(*)Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento adecuado.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	
Prácticas en aulas de informática	

Avaliación		
	Descrición	Cualificación
Probas de tipo test	(*)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.	70
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	(*)1 Ejercicios: Prueba de evaluación continua que se realizará en las clases de prácticas.	30

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Enxeñaría gráfica**

Materia	Enxeñaría gráfica			
Código	V12G380V01602			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	López Pérez, Luis Perez Vazquez, Manuel			
Profesorado	Bouza Rodriguez, Jose Benito Cerqueiro Pequeño, Jorge López Pérez, Luis Perez Vazquez, Manuel Posé Blanco, José			
Correo-e	llopez@uvigo.es maperez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>(*)El objetivo que se persigue con esta asignatura es la aportación de métodos para resolver gráficamente problemas de ingeniería, de modo que a su término el alumno deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Conocer y disponer de criterios fundamentados para la elección y aplicación de componentes normalizados. <input type="checkbox"/> Conocer las tecnologías CAD para el modelado geométrico y la generación de planos a partir de este. <input type="checkbox"/> Tener capacidad para realizar análisis del funcionamiento de los mecanismos a partir de las especificaciones de los planos. <input type="checkbox"/> Saber aplicar la geometría en la resolución de problemas de mecanismos, construcciones e instalaciones industriales. <input type="checkbox"/> Poseer habilidades para crear y gestionar información gráfica relativa a problemas de ingeniería mecánica. 			

Competencias de titulación

Código	
A18	FB5 Capacidade para a visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descriptiva, como mediante as aplicacións de deseño asistido por ordenador.
A32	TM1 Coñecementos e capacidades para aplicar as técnicas de enxeñaría gráfica.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B14	CS6 Creatividade.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
(*)TM1 Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.	A18	B2
CT2 Resolución de problemas.	A32	B6
CT6 Aplicación de la informática en el ámbito del estudio.		B9
CS1 Aplicar conocimientos.		B10
CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.		B14
CS6 Creatividad.		B16
CP2 Razonamiento crítico.		B17
CP3 Trabajo en equipo.		
(*)Resolución de problemas		B2
(*)Aplicación de la informática al ámbito de estudio		B6
(*)Aplicar conocimientos		B9
(*)Aprendizaje y trabajo autónomos		B10
(*)Creatividad		B14
(*)CP2 Razonamiento crítico		B16
(*)CP3 Trabajo en equipo		B17

Contidos

Tema

(*)CONTENIDOS TEORICOS

(*)1. Introducción a los gráficos de ingeniería	(*)1.1. Tipos de gráficos en ingeniería. Campos de aplicación. Gráficos para el diseño, la visualización y la comunicación. El lenguaje gráfico. 1.2. Sistemas gráficos. Tipos y estructura de los ficheros gráficos. Manejo de la información. Jerarquías. Capas. 1.3. Modelos. Modelo geométrico. Asociatividad de la información.
(*)2. Representación normalizada de piezas y componentes mecánicos normalizados.	(*)2.1. Normalización de valores. Designaciones normalizadas. 2.2. Representación, acotación y designaciones normalizadas para: Resortes, rodamientos y sus accesorios, poleas. Información gráfica en planos de ruedas dentadas. 2.3. Otras formas de transmisión de movimiento. 2.4. Acoplamientos 2.5. Representación simbólica de mecanismos. 2.6. Criterios para selección y empleo de componentes normalizados.
(*)3. Diagramas, Nomogramas y ecuaciones empíricas.	(*)3.1. Construcciones gráficas empleadas en ingeniería. 3.2. Escalas para las construcciones gráficas. 3.3. Diagramas y Nomogramas. Cartas gráficas. 3.4. Representación gráfica de ecuaciones empíricas. 3.5. Funciones de análisis de datos.
(*)4. Fundamentos de los gráficos por computador.	(*)4.1. Transformaciones geométricas básicas. 4.2. Graficación de líneas: algoritmos básicos. 4.3. Curvas aproximadoras e interpoladoras: tipos y aplicaciones. 4.4. Modelado geométrico. Estructura de la información en los ficheros CAD 2D y 3D. Entidades y modelos de sólidos/superficies/malla de alambre/puntos. 4.5. Librerías gráficas. 4.6. Sistemas CAD para diseño mecánico orientados al producto.
(*)5. Especificación geométrica de productos.	(*)5.1. Concepto de especificación geométrica según ISO. 5.2. Cadenas de Normas. 5.3. Normas GPS fundamentales y globales 5.4. Matrices de Normas GPS Generales 5.5. Matrices de Normas GPS Complementarias. 5.6. Operaciones de especificación. 5.7. Interpretación de especificaciones geométricas en base a las operaciones para construirlas.
(*)6. Gestión de la variabilidad; repercusión funcional de las tolerancias. Análisis y síntesis de tolerancias.	(*)6.1. La variabilidad asociada a los problemas de ingeniería. 6.2. Variabilidad macro y micro geométricas. 6.3. Tolerancias dimensionales y ajustes. Especificación. 6.4. Tolerancias geométricas. Especificación. 6.5. Referencias y sistemas de referencia. 6.6. Tolerancias de rugosidad superficial. Especificación. 6.7. Tolerancias estadísticas. Funciones de coste de las tolerancias. 6.8. Análisis de tolerancias y síntesis de tolerancias. 6.9. Combinación de tolerancias; repercusión en el funcionamiento de la acumulación de tolerancias.
(*)7. Concepción y representación de formas mecánicas elementales. Acotación orientada a la función, la fabricación y el control del producto.	(*)7.1. Formas constructivas para el diseño de piezas moldeadas, forjadas, conformadas y embutidas. 7.2. Funciones mecánicas elementales. 7.3. Análisis de las condiciones de funcionamiento en los mecanismos. 7.4. Acotación Funcional. Cadenas de cotas. 7.5. Acotación orientada al proceso de fabricación. 7.6. Acotación orientada al control de conformidad.
(*)8. Sistemas CAD/CAE/CAM. Sistemas para adquisición de datos de las geometrías reales. Prototipado rápido.	(*)8.1. Sistemas CAx. 8.2. Herramientas CAD/CAM. 8.3. Herramientas CAE en el contexto de la ingeniería de diseño. 8.4. Realidad virtual: características y dispositivos. Aplicaciones en el campo de la ingeniería. 8.5. Digitalización de formas. Proyectos de ingeniería inversa. 8.6. Sistemas de prototipado rápido.

(*)9. Gestión e intercambio de la información gráfica en entornos de Ingeniería Concurrente y de Ingeniería Distribuida. Sistemas PDM y PLM.	(*)9.1. Diseño y desarrollo de producto en entornos de ingeniería concurrente y de ingeniería distribuida. 9.2. Gestión de información gráfica y control de revisiones. 9.3. Sistemas de Gestión de Datos de Producto (PDM). 9.4. Gestión del ciclo de vida del producto y sistemas PLM. Topologías, estándares y alternativas de interconexión. 9.5. Formatos estándar para gráficos CAD. ACIS, IGES, STEP y XML. Limitaciones y recomendaciones. 9.6. La pirámide CIM en la empresa. Niveles y flujo de la información gráfica.
(*)10. Introducción al diseño industrial.	(*)10.1. Diseño. Tipos. El diseño industrial: producto , comunicación e imagen corporativa. 10.2. Metodologías para el diseño. 10.3. Etapas del proceso de diseño. 10.4. La creatividad en el proceso de diseño. 10.5. Valoración de alternativas de diseño. 10.6. DfX.
(*)11. Representación de construcciones e instalaciones industriales.	(*)11.1. Representación simbólica de estructuras. 11.2. Planos de detalle para estructuras metálicas. 11.3. Representación y acotación de las uniones soldadas. 11.4. Dibujos para calderería. 11.5. Símbolos y esquemas para circuitos oleohidráulicos y neumáticos. 11.6. Símbolos y esquemas para conducciones de fluidos.
(*)CONTENIDOS PRÁCTICOS	
(*)1. Croquizado de un Conjunto mecánico	(*)Se propondrá la realización individual del croquizado de un conjunto mecánico, que incluirá elementos de transmisión y un elevado número de componentes normalizados. El proceso previo a la realización del croquizado, consistente en su estudio, búsqueda de información y análisis, se realizará por grupos de tres o cuatro alumnos/as.
(*)2. Modelado del conjunto anterior	(*)Una vez corregida y devuelta por el profesor la práctica anterior, se realizará el modelado de las piezas y el ensamblado del conjunto mediante el programa CAD disponible en el Laboratorio. Será un trabajo individual, aunque se formarán grupos para las puestas en común y aprendizaje colaborativo.
(*)3. Realización de planos en 2D	(*)Partiendo de los modelados anteriores, se elaborarán los planos de detalle y de conjunto del ensamblado, mediante el programa CAD disponible, conteniendo la lista de piezas y todas las especificaciones necesarias (cotas, tolerancias macro y microgeométricas, indicaciones especiales), que sean necesarias para garantizar un funcionamiento óptimo del mecanismo al que pertenezca cada pieza.
(*)4. Representaciones de calderería.	(*)Realizar el modelado sólido y representar los desarrollos para un elemento de calderería, con todas las especificaciones dimensionales necesarias, empleando el programa CAD disponible.
(*)5. Realización de una memoria para análisis de funcionalidad e intercambiabilidad	(*)Se realizará un análisis crítico del diseño de los ejercicios 1-4, que contenga una previsión de las condiciones de funcionamiento esperadas, basada en las tolerancias aplicadas y el efecto combinado entre todas ellas, y un estudio que refleje cómo se pueden reducir los costes de las tolerancias a partir del efecto combinado de todas las que intervienen. Se realizará un análisis CAE de una pieza relevante del diseño. Todas las partes de este trabajo serán documentadas con cuanta información gráfica, de la trabajada en el curso, sea posible aplicar para una mejor comprensión de la memoria.
(*)6. Representación de una construcción industrial. Esquemas para conducciones de fluidos y otras instalaciones.	(*)Representar mediante el programa CAD disponible una pequeña edificación del tipo nave industrial para albergar un taller o pequeña industria mecánica, con planos acotados de la estructura metálica y sus correspondientes detalles constructivos. Realizar la representación simbólica de diversas instalaciones relevantes de la nave: energía, fluidos, etc.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26	39	65
Resolución de problemas e/ou exercicios	24	36	60
Metodoloxías integradas	5	5	10
Titoría en grupo	5	5	10
Outros	5	0	5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	(*)Sesión magistral activa. Cada unidade temática será presentada por el profesor empleando recursos audiovisuales, y será complementada con los comentarios que los estudiantes realicen en base en la bibliografía recomendada o cualquier otra en la que sea tratada esa parte del tema.
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)Durante las clases magistrales se plantearán ejercicios y/o problemas que se resolverán parcial o totalmente en clase, de manera individual o grupal, orientados a facilitar una mejor comprensión de la aplicación y utilidad práctica de los contenidos de cada unidad temática, siempre con la orientación activa del profesor. Estos ejercicios tienen además como finalidad el proporcionar una orientación acerca de los contenidos y objetivos de las clases de laboratorio.
Metodoloxías integradas	(*)Realización de actividades que requieren la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.
Titoría en grupo	(*)Realización de actividades de refuerzo al aprendizaje mediante la resolución tutelada de manera grupal de supuestos prácticos vinculados a los contenidos teóricos de la asignatura, durante los cuales se pueda valorar como el alumnado asocia los contenidos teóricos a las diferentes etapas desarrolladas para el análisis y la resolución de cada problema.
Outros	(*)ATENCIÓN PERSONALIZADA: Proposición y revisión de resultados de actividades de apoyo al aprendizaje de manera individualizada o en pequeños grupos de alumnos.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	
Metodoloxías integradas	
Outros	

Avaliación		
	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	(*)Se realizarán el número de pruebas de control que considere el profesor (como mínimo dos), en fechas señaladas, en las que será posible superar todas o alguna de las partes. En esta modalidad de EVALUACION CONTINUA calificación máxima será de 10 puntos.	60
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)Las actividades prácticas a realizar se corresponderán con lo indicado en el apartado de [Contenidos Prácticos], y se plantearán para su desarrollo, resolución y posterior entrega al profesor en la fecha que en cada caso concreto se indique. Cada actividad presentada se evaluará de acuerdo con los criterios que con anterioridad se hayan indicado, y será devuelta con prontitud para que el aprendizaje que aporte cada corrección pueda ser incorporado a las actividades prácticas siguientes. El calendario para ejecución y presentación de las actividades prácticas será conocido al inicio del curso.	40
Outros	(*)Además el alumno podrá optar por la opción de EXAMEN FINAL en una prueba única de la totalidad de los contenidos, en el que se podrán incluir pruebas de tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos. La calificación máxima en esta modalidad será de 8 puntos.	0

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

AENOR, **Normas UNE diversas actualizadas**, AENOR,

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

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

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

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

Félez, J.; Martínez, M. L., **Dibujo Industrial**, Síntesis, S.L.,

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Traballo de Fin de Grao/V12G380V01991

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Deseño de máquinas I/V12G380V01304

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G380V01305

DATOS IDENTIFICATIVOS**Teoría de estruturas e construcións industriais**

Materia	Teoría de estruturas e construcións industriais			
Código	V12G380V01603			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Caamaño Martínez, José Carlos			
Profesorado	Abia Alonso, Juan Ignacio Caamaño Martínez, José Carlos Cabaleiro Núñez, Manuel Pece Montenegro, Santiago Pereira Conde, Manuel Riveiro Rodríguez, Belén			
Correo-e	jccaam@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia se estuda o comportamento de estruturas e entramados de nudos tanto articulados como ríxidos, determinando as accións ás que están sometidas segundo a normativa, os esforzos, as tensións e as deformacións. Se trata de adquirir capacidade para converter unha estrutura real nun modelo para a súa análise, e viceversa. Se identifican as tipoloxías estruturais máis importantes utilizadas nas construcións en xeral, e en particular nas industriais.			

Competencias de titulación

Código	
A3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
A5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
A6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
A11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
A36	TM5 Coñecementos e capacidade para o cálculo e deseño de estruturas e construcións industriais.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B5	CT5 Xestión da información.
B8	CT8 Toma de decisións.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B13	CS5 Adaptación a novas situacións.
B16	CP2 Razoamento crítico.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
TM5, CG3, CG4, CG5, CG6, CG11, CT1, CT2, CT3, CT5, CT8, CS1, CS2, CS5, CP2	A3	B1
	A4	B2
	A5	B3
	A6	B5
	A11	B8
	A36	B9
		B10
		B13
		B16

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	32.5	49	81.5
Prácticas de laboratorio	18	29	47
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	18.5	18.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición dos contidos da materia, con apoio de pizarra e canón de vídeo
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia de estudo
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Resolución autónoma polo alumno de boletíns de problemas, a entregar ó seu profesor

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Tutorías personais no horario establecido ó efecto
Prácticas de laboratorio	Tutorías personais no horario establecido ó efecto
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Tutorías personais no horario establecido ó efecto

Avaliación

Descrición	Cualificación
------------	---------------

Asistencia e participación activa nas prácticas realizadas, así como entrega da documentación solicitada das mesmas, sempre e cando se acade unha nota mínima de 4'5 puntos sobre 10, entre o exame e os boletíns de problemas. Estableceranse valores mínimos de referencia para o seguimento das prácticas, por debaixo dos cales non se puntuará este apartado.

Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma

10

(Boletíns de problemas)

Ó longo do curso presentaranse na plataforma FAITIC/TEMA unha serie de boletíns de enunciados de problemas ou propostas de traballos a resolver de forma autónoma por cada alumno. Na referida plataforma indicárase a data tope de entrega dos boletíns e o resto da normativa sobre os mesmos. Os boletíns deberán ser entregados ó seu profesor en tempo e forma para que sexan contabilizados a efectos de puntuación.

Calquera defecto de forma (fora de prazo, ausencia de nome, ...) invalidará o boletín para a súa calificación.

A entrega en tempo e forma da totalidade dos boletíns puntuarase sobre o valor máximo indicado, sempre e cando se acade unha nota mínima no exame de 4'0 puntos sobre 10.

Probas de resposta longa, Exame escrito nas datas establecidas polo centro.
de desenvolvemento

80

O exame poderá estar dividido en partes de TEORÍA-NORMA e PROBLEMAS, así coma en bloques segundo o temario impartido. Poderá esixirse unha nota mínima en cada bloque ou parte do exame para calcular a nota media.

Outros comentarios sobre a Avaliación

Alumnos que renuncien oficialmente á avaliación continua

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

Prácticas de laboratorio

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

Resolución de problemas, traballos e exercicios de forma autónoma (boletíns)

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

Bibliografía. Fontes de información

Ministerio de Vivienda, **Código Técnico de la edificación**, www.codigotecnico.org,

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

Bibliografía complementaria

- □Prontuario de estructuras metálicas□ (Inclue, como referencia anterior, as normas NBE-AE-88, EA-95 e outras). Rodríguez Borlado. CÉDEX. Madrid.

- "Análisis estructural". Hibbeler, R. Prentice-Hall
- "Apuntes sobre el método de Cross" Calviño, X.
- "Cálculo de estructuras" Argüelles, R.

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Resistencia de materiais/V12G380V01402

Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais/V12G380V01502

Enxeñaría de materiais/V12G380V01504

DATOS IDENTIFICATIVOS**Enxeñaría de fabricación e calidade dimensional**

Materia	Enxeñaría de fabricación e calidade dimensional			
Código	V12G380V01604			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Pérez García, José Antonio			
Profesorado	Hernandez Martin, Primo Pereira Dominguez, Alejandro Pérez García, José Antonio Prieto Renda, Daniel			
Correo-e	japerez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias de titulación

Código	
A3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A28	RI9 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B8	CT8 Toma de decisións.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B20	CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	B1
A3	B2
A28	B3
	B8
	B9
	B10
	B16
	B17
	B20

Contidos

Tema	
(*)Introducción	(*)1. Introducción a la Producción Industrial

(*)Ingeniería de Fabricación

(*)2. Modelización y simulación de procesos de fabricación mecánica
3. Análisis, implantación y optimización de los Procesos de conformado de materiales mediante arranque de material
4. Análisis, implantación y optimización de los Procesos de Conformado mediante Deformación Plástica
5. Análisis, implantación y optimización de los Procesos de conformado por moldeo
6. Líneas y Sistemas de fabricación Mecánica: Sistemas CAM. Sistemas transfer. Líneas de producción. Sistemas y células de fabricación flexible. Fabricación integrada.
7. 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.

(*)Calidad Dimensional

(*)8. El ámbito de la metrología dimensional. Precisión en la industria. Errores de medida. Cadenas de medida
9. Sistemas, máquinas, equipos de inspección y verificación en Fabricación Mecánica.
10. Modelización y medición de la calidad superficial
11. Calibración. La organización metrológica. Incertidumbre en la medida. Trazabilidad y diseminación. Plan de Calibración.
12. Control estadístico del proceso. Gráficas de control por variables. Gráficas de control por atributos. Capacidad de máquina y del proceso.
13. 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.
14. Técnicas y sistemas metrológicos. Metrología legal e industrial.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	21	39	60
Sesión maxistral	32.5	57.5	90

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	(*)Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de instrumentos y máquinas, combinándose con las simulaciones por ordenador
Sesión maxistral	(*)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

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	
Prácticas de laboratorio	

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	(*)Exámen Tipo Test ó Proyecto de Asignatura (este último caso cuando el alumno se acoge voluntariamente a un sistema de evaluación continúa y, además, cumple con los requisitos establecidos para ello)	40
Sesión maxistral	(*)Examen Tipo Test	60

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

KALPAKJIAN, **Manufacturing Engineering and Technology**,
ALTING, **Procesos para Ingeniería de Manufactura**,

