



## Escola de Enxeñaría Industrial

### Información

Para obter información adicional sobre o centro e os seus títulos visitar a páxina web do centro <https://eei.uvigo.es/>

## PCEO Grao en Enxeñaría Biomédica/Grao en Enxeñaría Mecánica

### Materias

#### Curso 4

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G750V01401	Enxeñaría térmica I	1c	9
V12G750V01402	Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais	1c	9
V12G750V01403	Enxeñaría de materiais	1c	6
V12G750V01404	Máquinas de fluídos	1c	6
V12G750V01405	Prácticas de tecnoloxía hospitalaria	1c	6
V12G750V01406	Deseño de máquinas I	2c	6
V12G750V01407	Enxeñaría gráfica	2c	6
V12G750V01408	Teoría de estruturas e construcións industriais	2c	6
V12G750V01409	Enxeñaría de fabricación e calidade dimensional	2c	6

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría térmica I**

Materia	Enxeñaría térmica I			
Código	V12G750V01401			
Titulación	PCEO Grao en Enxeñaría Biomédica/Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	4	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Cerdeira Pérez, Fernando			
Profesorado	Araújo Fernández, Enrique José 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>			
Descrición xeral	Adquisición de coñecementos para comprender o funcionamento das máquinas térmicas e os procesos que teñen lugar no seu interior, así como coñecer os tipos de máquinas e instalacións máis importantes e os seus compoñentes. O seu coñecemento resulta básico para a análise do funcionamento, deseño e construción das máquinas térmicas e dos equipos térmicos asociados ás mesmas, e en xeral as aplicacións industriais da enxeñaría térmica.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia

Resultados de Formación e Aprendizaxe

**Contidos**

Tema	
Fundamentos da combustión.	Introdución. Tipos de combustión. Tipos de chama.
Combustibles empregados en motores e instalacións térmicas.	Clasificación. Propiedades. Distribución de gases combustibles
Estudo do aire húmido.	Introdución. Variables psicrométricas. Diagramas psicrométricos. Torres de refrixeración.
Intercambiadores de calor	Introdución. Clasificación Balance térmico. Distribución de temperatura Análise de intercambiadores - Método DTLM - Método NTU
Máquinas e motores térmicos.	Clasificación. Conceptos básicos.
Motores de combustión interna.	Ciclos real e teóricos. Compoñentes principais. Parámetros característicos. Curvas características. Sistemas auxiliares: refrixeración e lubricación.
Instalacións de potencia con ciclo de vapor.	Introdución. Principais compoñentes. Ciclo Rankine. Balance térmico.

Instalacións de potencia con ciclos de gas.	Introdución. Principais compoñentes. Ciclo Brayton. Balance térmico. Ciclo Combinado de gas-vapor.
Bombeo de calor.	Definicións. Ciclo de Carnot inverso. Ciclo de compresión mecánica. Bomba de calor. Refrigeración por absorción.
Cámaras de combustión e quemadores.	Definicións. Tipos
Compresores.	Conceptos previos. Compresores alternativos. Compresores rotativos.
Procesos de derrame.	Propiedades de estancamento. Velocidade do son e nº de Mach. Fluxo isoentrópico a través de toberas e difusores.
-- Prácticas de laboratorio	- Determinación da entalpía de combustión. - Estudo da propagación de chama. - Estudo higrométrico do aire húmido. - Estudo dos intercambiadores de calor. - Estudo dos motores de 2T. - Estudo dos motores de 4T. - Estudo dos compresores de aire. - Balance enerxético dunha caldeira. - Visita a unha sala de caldeiras.
-- Prácticas con apoio das TIC	- Cálculo dun depósito de GLP.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	38	32	70
Resolución de problemas	14	32	46
Prácticas con apoio das TIC	4	2	6
Prácticas de laboratorio	18	12	30
Traballo tutelado	0	4	4
Resolución de problemas de forma autónoma	0	25	25
Prácticas de campo	2	2	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	12	15
Exame de preguntas obxectivas	1	4	5
Exame de preguntas obxectivas	1	4	5
Exame de preguntas obxectivas	1	4	5
Exame de preguntas obxectivas	2	8	10

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo.
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará en aula e/ou laboratorio. Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos.
Prácticas con apoio das TIC	Simulación de procesos relacionados co contido da materia utilizando software específico.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais en laboratorio que complementan os contidos da materia.
Traballo tutelado	Actividade encamiñada a desenvolver exercicios ou proxectos baixo as directrices e supervisión do profesor. Pode estar vinculado o seu desenvolvemento con actividades autónomas do estudante. Actividade en grupo ou individual. O traballo desenvolvido pode finalmente ser exposto publicamente na aula.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará fose da aula.

Prácticas de campo	Realízase unha visita a unha sala de caldeiras para coñecer aspectos de seguridade da práctica da enxeñaría. Pretenderase que os estudantes identifiquen riscos potenciais, medidas ou dispositivos de protección existentes ou distancias de seguridade, entre outras, e cando sexa posible tomaranse medidas para coñecer tanto aspectos de eficiencia enerxética como ambientais. Para iso, pídeselles que realicen unha procura bibliográfica previa da normativa de obrigado cumprimento. Esta acción complétase cun breve cuestionario sobre nocións de saúde e seguridade industrial.
--------------------	--

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas de forma autónoma	Os estudantes poderán resolver as dúbidas da materia e dos distintos boletíns de problemas no horario de titorías fixado polos profesores da materia.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Presentación dunha memoria, podcast ou similar no que se describan os prácticas desenvolvidas no laboratorio.	5	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame (escrito, oral,...) consistente na resolución de problemas e/ou exercicios. Será obrigatorio obter unha cualificación mínima de 3,5 sobre 10 nesta proba.	40	
Exame de preguntas obxectivas	Proba obxectiva (1) consistente en problema ou cuestións curtas e/o tipo test para coñecer a evolución progresiva dos estudantes durante o desenvolvemento da materia.	10	
Exame de preguntas obxectivas	Proba obxectiva (2) consistente en problema ou cuestións curtas e/o tipo test para coñecer a evolución progresiva dos estudantes durante o desenvolvemento da materia.	10	
Exame de preguntas obxectivas	Proba obxectiva (3) consistente en problema ou cuestións curtas e/o tipo test para coñecer a evolución progresiva dos estudantes durante o desenvolvemento da materia.	10	
Exame de preguntas obxectivas	Proba obxectiva (1) consistente en problema ou cuestións curtas e/o tipo test para coñecer a evolución progresiva dos estudantes durante o desenvolvemento da materia. Será obrigatorio obter unha cualificación mínima de 3,5 sobre 10 nesta proba.	25	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Na segunda oportunidade (convocatoria de xullo), os estudantes que escollesen a modalidade de avaliación continua (AC) poderán elixir, previamente á realización do exame (> 24 h), entre conservar a nota de AC ou realizar unha proba específica (PE). Tantos os estudantes que elixisen a modalidade de avaliación global segundo o procedemento e o prazo establecido pola escola como os que vaian á convocatoria Fin de Carrera serán avaliados mediante un exame global (100%) composto por teoría e problemas.

Utilizarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (RD 1125/2003, do 5 de setembro, BOE do 18 de setembro).

Compromiso ético: Espérase que o estudante presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considérase que o estudante non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0,0).

Non se permitirá a uso de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0,0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

- Agüera Soriano, José, **Termodinámica lóxica y motores térmicos**, Ciencia 3, D.L., 1999  
 Moran M.J.; Shapiro H.N., **Fundamentos de termodinámica técnica**, 2ª/4ª, Editorial reverté, S.A., 2004  
 Çengel Y.A.; Boles M.A., **Termodinámica**, 6ª, McGraw-Hill-Interamericana, 2009  
 Incropera, Frank P., **Fundamentos de transferencia de calor**, 4ª, Prentice Hall, 1996

#### Bibliografía Complementaria

Potter M.C.; Somerton C.W., **Termodinámica para ingenieros**, 1ª, McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L., 2004

Múñoz Domínguez, M.; Rovira de Antonio, A.J., **Ingeniería Térmica**, UNED, 2006

Çengel Y.A.; Ghajar, A.J., **Transferencia de calor y masa**, 4ª, McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L., 2011

Kohan, Anthony L., **Manual de calderas**, 4ª, McGraw-Hill, 2000

---

## **Recomendacións**

---

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Química: Química/V12G380V01205

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

---

### **Outros comentarios**

---

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia.

---

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

Materia	Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais			
Código	V12G750V01402			
Titulación	PCEO Grao en Enxeñaría Biomédica/Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS 9	Sinale OB	Curso 4	Cuadrimestre 1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
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				
Descrición xeral	Nesta materia estudaranse os fundamentos da elasticidade e profundarase no estudo da resistencia de materiais, co fin de poder aplicar os coñecementos adquiridos ao comportamento de sólidos reais (estruturas, máquinas e elementos resistentes en xeral). Esta materia, xunto coa de Resistencia de Materiais, é un soporte de materias máis especializadas cuxo obxecto é o deseño mecánico.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecemento dos fundamentos da elasticidade	
Maíor dominio da resistencia de materiais	
Maíor coñecemento das deformacións en elementos varra	
Capacidade para aplicar a elasticidade e a resistencia de materiais á análise do comportamento de máquinas, estruturas e elementos resistentes en xeral	
Capacidade para tomar decisións sobre as características do material, a forma e as dimensións adecuadas que debe ter un elemento para resistir as accións ás que estea sometido	
Coñecemento de diferentes métodos de resolución de problemas e capacidade de selección do máis adecuado en cada caso	

**Contidos**

Tema	
Fundamentos de elasticidade	Introdución ao estudo da elasticidade Tensións en sólidos elásticos Deformacións Relaciones entre tensións e deformacións Elasticidade *bidimensional
Criterios de fallo	Criterio de *Saint-*Venant Criterio de *Tresca Criterio de Von-Mises Coeficiente de seguridade

Flexión	Flexión simple: Tensións *cortantes. Fórmula de *Zhuravski Tensións principais. Liñas *isostáticas Tensións *cortantes en vigas de sección transversal aberta de parede delgada Flexión composta: Tensións normais. Liña *neutra Tracción e *compresión excéntrica Núcleo central Vigas de materiais diferentes
Flexión. *Hiperestaticidade	Método xeral de cálculo Asentos en vigas encaixadas Vigas continuas *Simplificacións por *simetrías e *antisimetrías
*Torsión	Definición Teoría elemental de *Coulomb *Diagramas de momentos *torsores Análises de tensións e de deformacións *Torsión *hiperestática
*Solicitacións compostas	Definición Flexión e *torsión combinadas en eixos de sección circular Centro de *cortadura, de *torsión ou de esforzos *cortantes. Cálculo de tensións e deformacións en estruturas plano-espaciais
Energía de deformación e *teoremas enerxéticos	Energía de deformación en: Tracción- *compresión/*cortadura/flexión/*torsión/caso xeral. *Teorema de *Clapeyron Traballos directos e indirectos *Teorema de *reciprocidade ou de *Maxwell-*Betti. Aplicación ao cálculo de deformacións e de reaccións *hiperestáticas *Teorema de *Castigliano. Integrais de *Mohr. Aplicación ao cálculo de deformacións e de reaccións *hiperestáticas
*Pandeo	O fenómeno do pandeo Tipos de equilibrio Carga crítica de Euler Lonxitude de pandeo Límites de aplicación da teoría de Euler

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	1	0	1
Estudo previo	0	6	6
Lección maxistral	19	38	57
Resolución de problemas	30	45	75
Prácticas de laboratorio	24	6	30
Resolución de problemas de forma autónoma	0	20	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	24	28
Autoavaliación	0	8	8

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Presentación da materia e toma de contacto co alumnado.
Estudo previo	Actividades previas ás clases de aula e/ou laboratorio.  Poderán exporse exercicios, cuxa finalidade é o mellor aproveitamento da clase de aula e/ou laboratorio.
Lección maxistral	Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumnado.  Cada semana indicárase na plataforma MooVi o contido que se traballará durante a seguinte semana, para que o alumno poida traballar previamente e seguir así as explicacións con maior aproveitamento.
Resolución de problemas	Cada semana dedicarase un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas coas que se porán en práctica os conceptos teóricos vistos na aula.

Resolución de problemas de forma autónoma Exporanse exercicios e/ou problemas para resolver de forma autónoma, dando os resultados dos mesmos, que permitirán avaliar ao alumno o grao de consecución das competencias da materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas 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 o horario dispoñible a comezos de curso en Secretaría Virtual. Calquera alteración no mesmo comunicárase na sección de Anuncios da plataforma de teledocencia.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Valorarase a participación activa en todas as clases e, cando cumpra, a entrega dos informes das prácticas e o seu contido segundo as pautas dadas antes da súa realización. Puntuarase de 0 a 10.  A cualificación obtida será a mesma na 1ª e en 2ª oportunidade da convocatoria do curso.	5	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exporanse varias probas para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistentes na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas, de forma que ningunha delas supere o 40% da cualificación global da materia.  As probas realizaranse ao longo do curso nas horas de aula e/ou nas datas/horarios aprobados polo Centro. A última de devanditas probas coincidirá coa data oficial do calendario de exames aprobado pola Comisión Permanente da Escola de Enxeñaría Industrial.  A súa valoración será de 0 a 10 puntos. A cualificación media mínima de todas as probas será de 4.5/10, establecéndose ademais unha cualificación mínima de 4/10 en cada unha das probas individuais.  Na 2ª oportunidade da convocatoria do curso, a proba será única, englobando todo o contido da materia e tendo un peso único do 95%. Neste caso, a cualificación mínima esixida para superar a materia será de 4.5/10.  A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.	95	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia será necesario obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10. O alumno que teña aprobada a renuncia á avaliación continua poderá presentarse ao exame final que terá un peso do 100% da nota. Nesta proba valorarase as competencias do conxunto da materia.

#### Comentarios sobre as actividades relativas á avaliación continua:

A falta de entrega de informes de prácticas, por causa xustificada ou non, non suporá a repetición da práctica nunha data distinta.

A data e os lugares de realización dos exames de todas as convocatorias fixaraos o centro antes do inicio de curso e faraos públicos.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, etc.), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese caso, a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).



---

**Bibliografía. Fontes 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.,

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que continúan o temario**

Diseño 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

---

**Outros comentarios**

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben matricularse de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia.

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría de materiais**

Materia	Enxeñaría de materiais			
Código	V12G750V01403			
Titulación	PCEO Grao en Enxeñaría Biomédica/Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Figueroa Martínez, Raúl			
Profesorado	Álvarez González, David Cortes Redin, María Begoña Figueroa Martínez, Raúl Iglesias Rodríguez, Fernando Riobó Coya, Cristina			
Correo-e	raulfm@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese axuntar os fundamentos científicos que xustifican a relación entre estrutura, propiedades e comportamento, cos aspectos máis tecnolóxicos da forma en que esas interaccións mutuas ven afectadas polos procesos de elaboración e polas condicións de servizo.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia

Resultados de Formación e Aprendizaxe

**Contidos**

Tema

Introdución á Enxeñaría de Materiais.	Presentación da materia. Criterios de avaliación. Titorías
Unidade temática I: Comportamento en servizo.	
Tema 1. Fatiga	Concepto e importancia. Características das superficies de fractura. Curva S-N. Criterio de acumulación do dano de Palmgren-Miner. Efecto da tensión media: criterios de Gerber e Goodman. Factores que afectan á vida a fatiga.
Tema 2. Mecánica de fractura.	Integridade estrutural e a súa relación coa presenza de defectos. Teorías de Griffith e Irwin. Criterios de fractura en medios elásticos lineais. Análise de tensións ao redor de gretas: condicións de tensión plana e de deformación plana. Tenacidade de fractura en deformación plana. Aplicación da mecánica de fractura ao crecemento da greta baixo cargas cíclicas. Predición da vida en servizo.
Tema 3. Termofluencia.	Efecto da temperatura na resistencia mecánica. Curva de fluencia. Parámetros de deseño. Ensaio de termofluencia para metais e polímeros. Dependencia da termofluencia coa tensión e a temperatura. Extrapolación de datos. Desenvolvemento de aliaxes resistentes a termofluencia. Selección de materiais. Mecanismos de deformación.
Tema 4. Fundamentos e tecnoloxía da corrosión.	Importancia económico-social. Clasificación dos diferentes procesos de corrosión. Corrosión electroquímica. Aspectos termodinámicos. Potencial de electrodo e diagramas de Pourbaix. Aspectos cinéticos. Velocidade de corrosión. Fenómenos de polarización. Pasivación. Métodos de control da corrosión: estratexias de deseño, modificación do material e/ou medio, protección mediante recubrimientos, protección electroquímica (catódica e anódica).
Unidade temática II: Técnicas de conformado, tratamento e unión de metais.	
Tema 5: Conformado por fundición: procesos avanzados de moldeo.	Características tecnolóxicas da fundición: compacidade, colabilidade e agrietabilidade. Aliaxes para moldeo. Moldeo direccional, moldeo de monocristais e metais amorfos. Forxa de metal líquido (Squeeze Casting). Coado e procesado de aliaxes semisólidas (Thixofundición e thixoforjado).

Tema 6: Resposta dos materiais ao conformado por deformación plástica en frío e en quente.	Endurecemento por deformación plástica. Factores de influencia sobre a deformación plástica. Eliminación da acritude: recocido de recristalización. Traballo en quente: restauración e recristalización dinámicas. Estructuras obtidas por moldeo: efecto da velocidade de arrefriado e elementos de aliaxe. Conformado en frío e en quente.
Tema 7. Tratamentos térmicos e termomecánicos	Temple e templabilidade. Revenido. Amorne graduado (martempering). Transformación isotérmica bainítica (austempering). Tratamentos termomecánicos: concepto e clasificación. Tratamentos termomecánicos de alta e baixa temperatura (laminación controlada e ausformado), con deformación plástica durante a transformación (isoformado) e posteriores á transformación da austenita (marformado e perlitoformado).
Tema 8. Metalurxia da soldadura.	Clasificación de procesos s/AWS. Ciclo térmico: actores de influencia. Zonas da unión soldada. Solidificación do baño de fusión: epitaxis e crecemento competitivo. Estructura bruta de solidificación. Soldadura en varias pasadas. Zona rexenerada. Zona afectada térmicamente (ZAT). Materiais endurecidos por solución sólida. Zona de sobrequecemento. Materiais endurecidos por acritude recristalización e crecemento de gran. Materiais endurecidos por transformación. Materiais endurecidos por precipitación. Tratamentos térmicos*post-soldadura.
Unidade Temática IV: Materiais estruturais.	.
Tema 9. Aceiros estruturais e inoxidables	Aceiros de uso xeral laminados en quente. Aceiros microaleados. Aceiros con resistencia mellorada á corrosión atmosférica. Aceiros para amorne e revenido. Aceiros para baixas temperaturas. Aceiros inoxidables. Características da película pasiva. Clasificación.
Tema 10. Aliaxes de aluminio	Fortalecemento do aluminio. Clasificación xeral das aliaxes de aluminio. Aliaxes de aluminio para forxa. Aliaxes de aluminio para moldeo.
<b>PROGRAMA DE PRÁCTICAS</b>	
Práctica 1. Fractografía e comportamento a fatiga	Características macrográficas e micrográficas das superficies de fractura. Microscopía electrónica de varrido. Casos prácticos. Fatiga: fundamentos do ensaio. Obtención da curva de Wöhler. Análise dos factores de influencia na resistencia a fatíga. Resolución de exercicios.
Práctica 2. Tecnoloxía da corrosión. Protección anticorrosiva	Técnicas electroquímicas para o estudo dos fenómenos de corrosión. Estudo metalográfico. Técnicas de avaliación de recubrimentos. Determinación de espesor e adherencia. Avaliación de diferentes mecanismos de fallo.
Práctica 3: Estudo metalográfico: efecto do conformado na estrutura do material.	Estructuras obtidas por moldeo: efecto da velocidade de arrefriado e elementos de aliaxe. Conformado en frío e conformado en quente.
Práctica 4: Metalografía de aliaxes tratadas térmicamente	Tratamento térmico dos aceiros. Tratamento térmico das aliaxes lixeiras.
Práctica 5: Avaliación da templabilidade. Ensaio Jominy.	Obtención da curva Jominy. Principio, obxectivo e campo de aplicación. Metodoloxía de ensaio e expresión de resultados.
Práctica 6. Inspección mediante líquidos penetrantes e partículas magnéticas.	Principio, obxectivo e campo de aplicación. Metodoloxía de ensaio e informe de inspección.
Práctica 7. Radiografía industrial e ultrasonidos (parte I)	Radiografía industrial. Principio, obxectivo e campo de aplicación. Metodoloxía de ensaio. Xeración de ultrasonidos. Métodos de emisión-recepción e impulso eco. Inspección por ultrasonidos: calibración, determinación de espesores pola técnica de ecos múltiples.
Práctica 8. Inspección por ultrasonidos (parte II).	Exame e verificación de pezas metálicas con palpador normal. Avaliación de estruturas de formigón in situ. Esclerómetro: determinación da dureza superficial e relación coa resistencia a compresión do formigón. Inspección mediante transmisión directa. Determinación da velocidade de propagación en transmisión indirecta. Correlación entre a velocidade do pulso ultrasónico e a resistencia.
Práctica 9. Exposición traballos tutelados.	Cada estudante participará na exposición do traballo do seu grupo e responderá a preguntas expostas tanto polo docente como polos compañeiros doutros grupos.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	14.5	19	33.5
Traballo tutelado	0.5	11	11.5
Seminario	3	3	6
Resolución de problemas	4	8	12
Lección maxistral	27	56.5	83.5
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos e situacións concretas e da adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en laboratorios con equipamento especializado.
Traballo tutelado	O estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc.
Seminario	Preténdese facer un seguimento do traballo do alumno, así como resolver as dificultades que atope na comprensión dos contidos da materia.
Resolución de problemas	Actividade na que o profesor propón aos alumnos unha serie de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia, para que traballe sobre eles en casa. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a realización 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.
Lección maxistral	Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos fundamentais correspondentes aos temas da materia en cuestión.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	de artigos de revistas científicas
Seminario	no hay grupos C

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	As actividades formativas de carácter práctico avaliaranse segundo os criterios de asistencia e grao de participación, informes de desenvolvemento de prácticas e unha proba de avaliación ao final do período de impartición das clases prácticas.	20	
Traballo tutelado	Dado que cada estudante participará na exposición do traballo do seu grupo e responderá a preguntas expostas tanto polo docente como polo resto dos alumnos doutros grupos, avaliarase tanto a calidade da memoria presentada como as competencias relativas ao traballo en grupo e á exposición/comunicación de ideas no ámbito da enxeñaría.	10	
Exame de preguntas obxectivas	Exame Parcial I: consistirá nunha proba escrita (preguntas curtas, problemas e tipo test) que recolla os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso nas sesións teóricas. Realizarase durante o período de impartición da materia en horario de clase	30	
Exame de preguntas obxectivas	Exame parcial II: Consistirá nunha proba escrita (preguntas curtas, problemas e tipo test) que recolla os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso nas sesións teóricas. Realizarase na data oficial do exame da primeira edición da acta fixada polo centro	40	

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

**Sistema de avaliación continua:** (sistema de avaliación por defecto). Constará de diferentes probas realizadas ao longo do cuadrimestre e unha proba final na data oficial. A porcentaxe de cada proba sobre a nota indícase na táboa anterior e aclarase a continuación:

- **20%** Prácticas de laboratorio (asistencia, participación e informes) cunha proba escrita ao final. Este exame poderá realizarse na semana reservada polo centro para a avaliación continua.
- **10%** Traballo tutelado (a rúbrica de avaliación estará a disposición do alumnado).
- **30%\*** Exame parcial I dos contidos teóricos (realizarase durante unha sesión teórica, aproximadamente a mediados do cuadrimestre).
- **40%\*** Exame parcial II dos contidos teóricos no que se valorará a comprensión global da materia (realizarase na **data oficial do exame da primeira edición** da acta fixada polo centro).

\* Para superar a materia, na primeira edición do certificado por avaliación continua, deberá acadarse un mínimo do 40% na nota de cada un dos exames teóricos (Exame Parcial I e Exame parcial II) e a suma de todas as notas ser polo menos 5 puntos sobre 10.

- Se non se acada o mínimo no Exame Parcial I, poderá ser avaliado polo sistema de avaliación global, manifestando por escrito a súa renuncia á avaliación continua.
- De non acadar o mínimo no Exame Parcial II, a materia considérase non superada, e a cualificación final da materia será a correspondente aos exames teóricos (non se considerará a nota de prácticas de laboratorio e traballos dirixidos).

Na segunda oportunidade, que se celebrará na data oficial fixada polo centro (**exame para a 2ª edición da acta**), o alumnado poderá ser avaliado, mediante unha proba escrita, sobre os contidos impartidos nas clases teóricas. A proba representará o 70% da nota, sendo necesario acadar un mínimo do 40%

- Se non se alcanza o mínimo, a materia considérase non superada e a nota final só será a acadada no exame e non se sumará a nota de prácticas nin a do traballo tutelado.
- Se se alcanza o mínimo, sumarase a nota do traballo e das prácticas, debendo acadar un mínimo de 5 puntos sobre 10 para aprobar.

**Sistema Global de Avaliación:** en ambas oportunidades de avaliación, aqueles alumnos que decidan renunciar ao sistema de avaliación continua e opten polo sistema de avaliación global, serán avaliados mediante un exame escrito que recollerá todos os contidos da materia (impartidos tanto nas clases teóricas como nas prácticas). O exame realizarase na data oficial fixada polo centro, sendo necesario acadar un mínimo de 5 puntos sobre 10 para superar a materia.

Na **Convocatoria Extraordinaria de setembro** só se terá en conta o sistema de avaliación global, exame escrito do 100% dos contidos.

**Comportamento ético:** Prevese que o alumno presente un comportamento ético axeitado, prestando especial atención ao sinalado nos artigos 39, 40, 41 e 42 do Regulamento de avaliación, cualificación e calidade da ensinanza e do proceso de aprendizaxe do alumnado da Universidade de Vigo (aprobado no claustro o 18 de abril de 2023).

**AVISO: En caso de discrepancias entre as diferentes versións lingüísticas da guía, prevalecerá o indicado na versión en castelán.**

---

## **Bibliografía. Fontes 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-Heineman, Ltd.,

---

## **Recomendacións**

### **Materias que continúan o temario**

Materiais e tecnoloxías en fabricación mecánica/V12G380V01912

Selección de materiais e fabricación de medios de produción/V12G380V01932

Sistemas fluidomecánicos e materiais avanzados para o transporte/V12G380V01942

---

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G380V01301

## **Outros comentarios**

---

Requisitos:

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

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Máquinas de fluídos**

Materia	Máquinas de fluídos			
Código	V12G750V01404			
Titulación	PCEO Grao en Enxeñaría Biomédica/Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Concheiro Castiñeira, Miguel			
Profesorado	Concheiro Castiñeira, Miguel			
Correo-e	mconcheiro@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	O obxectivo da materia Máquinas de Fluídos céntrase no estudo dos coñecementos científicos e das aplicacións técnicas dos dispositivos transformadores de enerxía que utilizan un fluído como medio intercambiador de enerxía. Esta aplicación da mecánica de fluídos á tecnoloxía faise formativa nun sentido industrial tratando o funcionamento das máquinas de fluídos máis usuais e os seus campos de aplicación. Os criterios para o deseño de instalacións de fluídos e o deseño das propias máquinas son obxecto de materias posteriores específicas das orientacións, respectivamente, Instalacións de Fluídos, Deseño de Máquinas Hidráulicas e Sistemas ***Fluidomecánicos para o transporte, polo que, ademais, a materia Máquinas de Fluídos proporciona os coñecementos de partida para esas materias.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprender os aspectos básicos das máquinas de fluído	
Adquirir habilidades sobre o proceso de ***dimensionado de instalacións de bombeo e máquinas de fluídos	

**Contidos**

Tema	
Máquinas de fluídos	1.1.-Concepto e definición. 1.2.-Clasificación. 1.2.1.-Máquinas hidráulicas. 1.2.2.-Máquinas térmicas. 1.3.-Máquinas hidráulicas. Clasificacións.

## \*\*Turbomáquinas: Principios xerais

- 2.1. Definicións.
  - 2.1.1. Clasificacións.
  - 2.1.2. Aplicacións de \*\*TMH.
- 2.2. Compoñentes da velocidade. Triángulos de velocidade.
- 2.3. Fluxo nas \*\*turbomáquinas.
  - 2.3.1. Fluxo radial.
  - 2.3.2. Fluxo \*\*axial.
  - 2.3.3. Fluxo diagonal, \*\*semiaxial ou mixto.
  - 2.3.4. Fluxo \*\*tangencial.
  - 2.3.5. Fluxo cruzado.
- 2.4. Teoría xeral das \*\*turbomáquinas hidráulicas.
  - 2.4.1. Acción do fluído sobre os \*\*álabes.
  - 2.4.2. Ecuación de \*\*EULER.
  - 2.4.3. Ecuación de \*\*Bernoulli para o movemento relativo.
  - 2.4.4. Grao 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 \*radiais.
  - 2.5.2. Teoría ideal \*\*unidimensional para \*\*turbomáquinas \*\*axiais.
  - 2.5.3. Notas á teoría \*\*unidimensional.
- 2.6. Teoría ideal \*\*bidimensional de \*\*turbomáquinas \*radiais. Influencia do número de \*\*álabes.
- 2.7. Alturas, \*caudais, potencias, perdas e rendementos.
  - 2.7.1. Límites de entrada e saída da máquina.
  - 2.7.2. Alturas.
  - 2.7.3. Clasificación das perdas e rendementos.
  - 2.7.4. Potencias.
  - 2.7.5. Rendementos.
- 2.8. Leis de funcionamento das \*\*turbomáquinas.
  - 2.8.1. Leis de semellanza das \*\*turbinas hidráulicas.
  - 2.8.2. Leis de semellanza das \*\*turbobombas.
  - 2.8.3. Velocidade específica.
  - 2.8.4. Coeficientes de velocidade.

---

## \*\*Turbobombas

- 3.1. Características xerais.
- 3.2. Clasificación.
- 3.3. Comparación entre bombas \*\*rotodinámicas e bombas de desprazamento positivo.
- 3.4. Curva característica ideal. Curva característica real.
- 3.5. Ensaio elemental e ensaio completo.
- 3.6. \*\*Turbobombas \*\*axiais e \*diagonais.
- 3.7. Funcionamento dunha bomba nunha instalación.
  - 3.7.1. \*\*Diagramas de transformación de enerxía e de perdas.
  - 3.7.2. Punto de funcionamento dunha bomba nunha instalación.
  - 3.7.3. \*Axuste de bombas.
- 3.8. Transitorios e anomalías no funcionamento.
  - 3.8.1. Cebado da bomba.
  - 3.8.2. \*\*Cavitación.
  - 3.8.3. Golpe de ariete.

---

## \*\*Turbinas hidráulicas

- 4.1. Características xerais \*\*turbinas hidráulicas
  - 4.2. Clasificación
  - 4.3. \*\*Turbinas de acción
    - 4.3.1. Elementos constitutivos das \*\*turbinas \*\*Pelton
    - 4.3.2. Estudo \*\*unidimensional das \*\*turbinas \*\*Pelton
    - 4.3.3. Balance \*enerxético. Perdas interiores
    - 4.3.4. Regulación de caudal en \*\*turbinas \*\*Pelton
    - 4.3.5. Curvas Características
    - 4.3.6. Funcionamento 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. Funcionamento anómalo
  - 4.5. Criterios de selección
-



Máquinas de desprazamento positivo	6.1. Principio de funcionamento. 6.2. Clasificacións 6.2.1. Segundo o movemento do **desplazador 6.2.2. Segundo a variabilidade do desprazamento 6.2.3. Segundo modo de **accionamiento 6.2.4. Segundo compensación hidráulica 6.2.5. Segundo tipos *construtivos 6.2.6. Segundo sentido de intercambio enerxía mecánica-fluído 6.3. Aplicacións
Bombas **volumétricas alternativas	7.1. Características técnicas 7.2. Bombas alternativas 7.2.1. De **émbolo 7.2.1.1. Principio de funcionamento. Tipos 7.2.1.2. Desprazamento. Caudal. Rendemento 7.2.1.3. Campos de aplicación 7.2.2. De **diafragma 7.2.2.1. Principio de funcionamento. Tipos 7.2.2.2. Desprazamento. Caudal 7.2.2.3. Características 7.2.2.4. Aplicacións
Bombas **volumétricas rotativas e **peristálticas	8.1. Características 8.2. Clasificacións 8.3. Bombas de *engrenaxes 8.3.1. *Engrenaxes externas. Características. Aplicacións. Desprazamento. Caudal 8.3.2. *Engrenaxes internas. Bomba de **luneta ou media lúa. 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 fixas 8.4.5. Detalles *construtivos 8.4.6. Paletas flexibles 8.5. Bombas de **pistones 8.5.1. Tipos. Características. Aplicacións 8.5.2. **Pistones *radiais bloque excéntrico 8.5.3. **Pistones *radiais con *seguimento de levas 8.5.4. **Pistones paralelos **axiales 8.5.5. **Pistones paralelos en ángulo 8.6. Bombas de **helicoide ou *parafuso 8.6.1. Tipos 8.6.2. Bomba de *parafuso simple 8.6.3. Bomba de *parafuso múltiple 8.7. Bombas **peristálticas.
Motores **volumétricos rotativos e alternativos	9.1 Motores rotativos. 9.2.-Motores alternativos. Cilindros. 9.3. **Accionadores rotativos

## PRACTICAS

1. \*\*MDP  
 Parte 1ª: Identificación elementos dunha \*\*MDP  
 Parte 2ª: \*\*Dimensionado de \*\*MDP  
 Parte 3ª: Resolución de problemas propostos
2. \*\*Turbomáquinas  
 Parte 1ª: Ensaio de \*\*caracterización de bomba \*\*centrífuga  
 Parte 2ª: Ensaio de \*\*caracterización de \*\*turbina \*\*Francis e \*\*Pelton  
 Parte 3ª: \*\*Dimensionado de Bombas  
 Parte 4ª: \*\*Dimensionado de \*\*Turbinas  
 Parte 5ª: Resolución de problemas propostos

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30.5	60.5	91
Resolución de problemas	12	9	21
Prácticas de laboratorio	6	18	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	3	3
Exame de preguntas 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
Lección maxistral	Explícanse os fundamentos de cada tema para a posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral
Resolución de problemas	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios. Inclúe actividades tales como: Lecturas Seminarios Solución de problemas Aprendizaxe ***colaborativo Estudo de casos prácticos
Prácticas de laboratorio	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, realizaranse actividades de experimentación, aínda que tamén poderán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaxe ***colaborativo

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Durante o transcurso das clases e nas horas de *tutorías o alumnado pode consultar calquera dúbida relacionada coa temática da materia. Horario de *tutorías: (A principio de curso subiranse a *MOOVI e a secretaría virtual os horarios correspondentes a cada profesor)
Resolución de problemas	Durante o transcurso das clases e nas horas de *tutorías o alumnado pode consultar calquera dúbida relacionada coa temática da materia. Horario de *tutorías: (A principio de curso subiranse a *MOOVI e a secretaría virtual os horarios correspondentes a cada profesor)
Prácticas de laboratorio	Durante o transcurso das clases e nas horas de *tutorías o alumnado pode consultar calquera dúbida relacionada coa temática da materia. Horario de *tutorías: (A principio de curso subiranse a *MOOVI e a secretaría virtual os horarios correspondentes a cada profesor)

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios propostos, incluíndo: - un número de entregas semanais. As competencias avalíanse en base á resolución por parte do alumnado dos problemas propostos en base ao temario analizado na aula.	10	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba que poderán constar de: - cuestións teóricas - cuestións prácticas - exercicios/problemas - tema a desenvolver Ao tratarse dunha proba escrita esixe capacidade de análise e síntese por parte do alumnado o cal permitirá avaliar as competencias asignadas.	15	

Resolución de problemas e/ou exercicios	Prova que poderán constar de: - cuestións teóricas - cuestións prácticas - exercicios/problemas - tema a desenvolver Ao tratarse dunha proba escrita esixe capacidade de análise e síntese por parte do alumnado o cal permitirá avaliar as competencias asignadas.	25
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Elaboración de informe de prácticas, segundo a guía proposta polo profesor, realizarase unha toma de datos en grupos e a elaboración do informe realizarase de forma individual. Para participar desta actividade é imprescindible a asistencia ás prácticas correspondentes	10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame que poderán constar de: - cuestións teóricas - cuestións prácticas - exercicios/problemas - tema a desenvolver Ao tratarse dunha proba escrita esixe capacidade de análise e síntese por parte do alumnado o cal permitirá avaliar as competencias asignadas.	40

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Os alumnos que cursen a materia na modalidade de avaliación CONTINUA:

- para poder superar a materia, será obrigatoria a \*presencialidad nas probas avaliáveis&\*nbsp;
- para superar a materia é necesario obter un mínimo en cada proba, nas probas cun peso menor do 30% establécese un mínimo do 25% e nas probas de peso maior do 30% establécese un mínimo do 40%&\*nbsp;
- as probas realizaranse cumprindo os horarios asignados á materia
- a data para a realización das probas de seguimento indicárase na planificación a principio de curso
- a proba clasificada como &quot;Exame de preguntas de desenvolvemento&quot; cun peso do 40% realizarase na data proposta polo centro para primeira convocatoria, e para superar a materia&\*nbsp;establécese un mínimo do 40%
- no caso de que a suma das cualificacións duns alumnos supere o 5.0 pero non alcance o mínimo necesario de cada proba na acta figurará a nota de 4.0&\*nbsp;

Os alumnos que cursen a materia na modalidade de avaliación GLOBAL:

- terán que superar un EXAME DE AVALIACIÓN GLOBAL a realizar na data proposta polo centro
- esta proba será sobre o 100% da nota
- esta proba escrita poderá constar de: cuestións teóricas;&\*nbsp;cuestións prácticas;&\*nbsp;resolución de exercicios/problemas;&\*nbsp;tema a desenvolver; cuestións tipo test.

Os alumnos que non superen a materia na primeira convocatoria, en SEGUNDA CONVOCATORIA terán que:

- superar un EXAME DE AVALIACIÓN GLOBAL a realizar na data proposta polo centro&\*nbsp;
- esta proba será sobre o 100% da nota
- esta proba escrita poderá constar de: cuestións teóricas;&\*nbsp;cuestións prácticas;&\*nbsp;resolución de exercicios/problemas;&\*nbsp;tema a desenvolver; cuestións tipo test.&\*nbsp;

Os alumnos poderán decidir segundo a normativa vixente o sistema polo que desexa ser avaliado: continua ou global  
**COMPORTAMENTO ÉTICO:** Espérase que o alumno presente un comportamento ético acomodado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes 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**

---

## **Recomendacións**

---

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Mecánica de fluidos/V12G380V01405

---

### **Outros comentarios**

O alumno debe coñecer e manexar con soltura os principios de conservación da masa, 2º Lei de Newton e 1º Lei da \*\*\*Termodinámica e estar familiarizado coas propiedades e o comportamento dos fluídos. As materias da titulación onde se imparten estes requisitos previos e imprescindibles son Física, Mecánica de Fluídos e \*Termodinámica. Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Prácticas de tecnoloxía hospitalaria**

Materia	Prácticas de tecnoloxía hospitalaria			
Código	V12G750V01405			
Titulación	PCEO Grao en Enxeñaría Biomédica/Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale OB	Curso 4	Cuadrimestre 1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Bioloxía funcional e ciencias da saúde Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Fernández Silva, Celso Fernández Villar, José Alberto			
Profesorado	Fernández Silva, Celso Fernández Villar, José Alberto Nóvoa Conde, Xavier			
Correo-e	csilva@uvigo.es alberto.fernandez.villar@sergas.es			
Web				
Descrición xeral				

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecementos e experiencia coas tecnoloxías usadas nas diferentes áreas do hospital, susceptibles de aplicación da enxeñaría biomédica	

**Contidos**

Tema	
Abordaxe de todas as áreas do hospital que inclúan solucións tecnolóxicas	Práctica clínica nas áreas: Análises clínicas, laboratorios, radioloxía, radioterapia, medicamento nuclear, probas funcionais (pneumoloxía, *neurofisioloxía), dixestivo, *uroloxía e *neumo, *cardioloxía, críticos, área quirófano, *nefroloxía (diálise), farmacia, *otorrino/ollos, *ginecoloxía, anestesia, quirófano, Informática (TIC), Mantemento.
Práctica clínica nas áreas	

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticum, Practicas externas e clínicas	48	62	110
Resolución de problemas	0	5	5
Estudo de casos	0	5	5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas(Repetida non usar)	0	8	8
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	19	22

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Prácticas clínicas en distintos servizos Hospitalarios
Resolución de problemas	Actividades de *resolucion de problemas
Estudo de casos	Estudo de casos relativos a servizos hospitalarios

## Atención personalizada

### Metodoloxías Descrición

Estudo de casos levará a cabo unha atención personalizada do alumnado seguindo as recomendacións da Universidade de Vigo e dos seus protocolos, así como os do Hospital onde se desenvolvan as \*actividades

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Realización, con aproveitamento, das prácticas hospitalarias	20	
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (Repetida non usar)	Elaboración do informe de prácticas: A entrega da memoria, a presentación e defensa pública da mesma	40	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba de avaliación de resposta longa, desenvolvemento, etc.	40	

## Outros comentarios sobre a Avaliación

A asistencia ás prácticas supoñerá un 20% da avaliación. Dado que se trata dunha materia cun perfil eminentemente práctico, será necesario unha asistencia de polo menos o 75%. Unha asistencia por baixo de 75% supoñerá que NON se avalíe esta parte (co que a cualificación desta parte será dun 0) e que non poida superarse a materia por avaliación continua.

A entrega da memoria, a presentación e defensa pública da mesma supoñerá un 40% da avaliación. Para puntuar este apartado terase en conta a exposición e o desenvolvemento dos contidos, a claridade e a concisión. Para superar a materia deberá alcanzarse unha puntuación de 5/10 (2 puntos sobre o total).

O 40% restante da nota achegarao a proba teórica que consistirá nun exame escrito composto por varias preguntas de desenvolvemento baseadas especialmente nas tecnoloxías presentadas nas clases en aula e das prácticas realizadas por cada alumno.

Para superar a materia deberá alcanzarse unha puntuación de 5/10 (2 puntos sobre o total). Para superar a materia é necesario obter máis de 5 puntos sobre 10 e que en todas as partes chéguese ao mínimo esixido. Se nalguna das partes non se chega ao mínimo establecido, aínda que a suma das mesmas supere o 5, a cualificación final será de suspenso.

No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

### Bibliografía Complementaria

El practicum en el hospital : estrategias para el autoanálisis Zabalza Cerdeiriña, María Ainoa 2011,

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Estrutura e patoloxía médica/V12G420V01403

Estrutura e patoloxía médico-cirúrxica/V12G420V01404

Enxeñaría clínica e hospitalaria/V12G420V01602

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de máquinas I**

Materia	Diseño de máquinas I			
Código	V12G750V01406			
Titulación	PCEO Grao en Enxeñaría Biomédica/Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	López Lago, Marcos González Baldonado, Jacobo			
Profesorado	Collazo Rodríguez, Benjamín Alejandro Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar Fernández Álvarez, José Manuel González Baldonado, Jacobo López Lago, Marcos			
Correo-e	jacobogonzalez.baldonado@uvigo.es mllago@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	Esta materia permitirá ao alumno aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Diseño de Máquinas e coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Diseño de Máquinas e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica. Achegaralle coñecementos, sobre os conceptos máis importantes relacionados co Diseño de Máquinas. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises para Diseño de Máquinas, tanto analíticas como mediante a utilización eficaz de software de simulación.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia Resultados de Formación e Aprendizaxe

**Contidos**

Tema	
Diseño mecánico	1. Diseño fronte a solicitacions estáticas 2. Diseño fronte a solicitacions dinámicas
Transmisiones	3. Introducción aos sistemas de transmisión 4. Engranaxes (cilíndricos, cónicos, parafusos sen-fin) 5. Eixos e Árbores
Elementos de Máquinas	6. Embragues e Freos 7. Unións roscadas e parafusos de potencia 8. Coxinetes de deslizamento e rodaxe

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	9	30	39
Prácticas de laboratorio	18	45	63
Lección maxistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	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	Resolución de problemas utilizando os conceptos teóricos presentados en aula.
Prácticas de laboratorio	Realización de tarefas prácticas en laboratorio docente ou aula informática.

Lección maxistral      Clase maxistral na que se expoñen os contidos teóricos.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	ATENCIÓN DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO
Resolución de problemas	ATENCIÓN DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO
Prácticas de laboratorio	ATENCIÓN DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Valórase a asistencia e participación do alumnado ás prácticas de laboratorio. Para completar as actividades de prácticas haberá que resolver un cuestionario online con aspectos derivados da materia impartida na práctica.	30	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formularanse varias probas de resolución de problemas en Moovi que se resolverán de xeito virtual. A celebración destas probas será programada con suficiente antelación e tendo en conta o disposto na normativa vixente.	30	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliaranse nun exame final escrito na data establecida no calendario de exames. Nesta proba avaliaranse de xeito conxunto todos os contidos desenvolvidos na materia.	40	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Avaliación Continua

##### 1ª edición

A materia aprobarase se se obtén unha cualificación\* igual ou maior que un 5 como nota final, da seguinte forma:

- A asistencia con aproveitamento ao Laboratorio/Aula informática/Aula equivalente, a cualificación das memorias entregadas/cuestionarios en cada práctica e os traballos desenvolvidos terán unha valoración máxima de 3 puntos da nota final. Para sumar a nota de prácticas precísase a asistencia a un mínimo de 7 prácticas e obter como mínimo unha valoración das actividades de 1 punto sobre 3.
- As probas de resolución de problemas en Moovi terán unha valoración máxima de 3 puntos da nota final. Para que sume este apartado haberá que ter un mínimo de 1 punto sobre 3 no mesmo.
- O exame final terá unha valoración máxima de 4 puntos da nota final. Establécese un mínimo de 1.5 sobre 4 nesta parte do sistema de avaliación. De non obter o mínimo na proba de exame final, a cualificación final será a nota desta proba ponderada sobre 10.

##### 2ª Edición

Na segunda edición, poderanse recuperar as probas de resolución de problemas, de xeito que a proba final terá unha valoración máxima de 7 puntos con unha puntuación mínima de 2.5 (sobre 7). A calificación das persoas que non acaden o mínimo nesta parte será a calificación da proba de resolución de problemas ponderada sobre 10 puntos.

#### Avaliación Global

Aquelas persoas que opten ao sistema de avaliación global seguindo os mecanismos establecidos pola Escola de Enxeñaría Industrial, o seu sistema de avaliación consistirá nos seguintes apartados:

- Avaliación da parte práctica: Esta proba consiste na resolución de unha serie de cuestións relacionadas cos contidos impartidos nas sesións prácticas da materia. Terá unha valoración máxima de 3 e haberá que obter un mínimo de 1 punto para que se sume.
- Proba de resolución de problemas e/ou exercicios: O exame final terá unha valoración máxima de 7 puntos da nota final. Establécese un mínimo de 2.5 sobre 7 nesta parte do sistema de avaliación. De non obter o mínimo na proba de exame final, a cualificación final será a nota desta proba ponderada sobre 10.



## Compromiso ético

Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

\*Empregarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (RD 1125/2003 de 5 de setembro, BOE de 18 de \*setembro).

---

### Bibliografía. Fontes 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,

---

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G360V01301

Resistencia de materiais/V12G360V01404

Teoría de máquinas e mecanismos/V12G360V01303

#### Outros comentarios

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

Para un seguimento adecuado da materia, os estudantes matriculados deben dispor dun ordenador persoal portátil e acceso a internet. O alumnado que non dispoña dalgún destes medios deberá informalo ao coordinador da materia para atopar solucións. Cando sexa necesario, facilitaranse licenzas de estudante do software empregado na materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Enxeñaría gráfica</b>				
Materia	Enxeñaría gráfica			
Código	V12G750V01407			
Titulación	PCEO Grao en Enxeñaría Biomédica/Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Profesorado	Cerqueiro Pequeño, Jorge Covela Ameijeiras, Pablo Lamosa Quinteiro, Martín López Saiz, Esteban Prado Cerqueira, José Luís			
Correo-e	jcerquei@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é a achega de métodos para resolver gráficamente problemas de enxeñaría, de modo que ao final o alumno deberá: - Coñecer e dispor de criterios fundamentados para a selección e aplicación de compoñentes normalizados. - Coñecer as tecnoloxías CAD para o modelado xeométrico e a xeración de planos a partir deste. - Ter capacidade para realizar análise do funcionamento dos mecanismos a partir das especificacións dos planos. - Saber aplicar a xeometría na resolución de problemas de mecanismos, construcións e instalacións industriais. - Posuír habilidades para crear e xestionar información gráfica relativa a problemas de enxeñaría, e especialmente de enxeñaría mecánica.			

<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>
Código

<b>Resultados previstos na materia</b>	<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe

<b>Contidos</b>	
Tema	
CONTIDOS TEORICOS	
1. Introducción aos gráficos de enxeñaría	1.1. Tipos de gráficos en enxeñaría. Campos de aplicación. Gráficos para o deseño, a visualización e a comunicación. A linguaxe gráfica. 1.2. Sistemas gráficos. Tipos e estrutura dos ficheiros gráficos. Manexo da información. Xerarquías. Capas. 1.3. Modelos. Modelo xeométrico. Asociatividade da información.
2. Representación de pezas e compoñentes mecánicos normalizados.	2.1. Normalización de valores. Designacións normalizadas. 2.2. Representación, acotación e designacións normalizadas: elementos roscados, resortes, rodamentos e os seus accesorios, chavetas. Información gráfica en planos de rodas dentadas. Curvas para o perfil dos dentes. 2.3. Outras formas de transmisión de movemento: poleas, cadeas e acoplamentos. 2.4. Representación simbólica de mecanismos y componentes normalizados. 2.5. Materiais. Designacións normalizadas 2.6. Criterios para selección e emprego de compoñentes normalizados.

3. Xestión da variabilidade; repercusión funcional das tolerancias. Análise e síntese de tolerancias.	<p>3.1. A variabilidade asociada aos problemas de Enxeñaría Mecánica.</p> <p>3.2. Variabilidade macro e micro xeométricas.</p> <p>3.3. Tolerancias dimensionais e axustes. Especificación.</p> <p>3.4. Tolerancias xeométricas. Especificación.</p> <p>3.5. Referencias e sistemas de referencia.</p> <p>3.6. Tolerancias de rugosidade superficial. Especificación.</p> <p>3.7. Tolerancias estatísticas. Funcións de custo das tolerancias.</p> <p>3.8. Análise de tolerancias e sínteses de tolerancias.</p> <p>3.9. Combinación de tolerancias; repercusión da acumulación de tolerancias sobre o funcionamento e montaxe de mecanismos.</p>
4. Concepción e representación de formas mecánicas elementais. Acotación orientada á función, a fabricación e o control do produto.	<p>4.1. Formas construtivas para o deseño de pezas: mecanizadas, moldeadas, forxadas, conformadas e embutidas.</p> <p>4.2. Funcións mecánicas elementais.</p> <p>4.3. Análise das condicións de funcionamento nos mecanismos.</p> <p>4.4. Acotación Funcional. Cadeas de cotas.</p> <p>4.5. Acotación orientada ao proceso de fabricación.</p> <p>4.6. Acotación orientada ao control de conformidade.</p>
5. Especificación xeométrica de produtos (GPS).	<p>5.1. Concepto de especificación xeométrica segundo ISO. Informe técnico e norma.</p> <p>5.2. Cadeas de Normas. Eslabóns e características.</p> <p>5.3. Normas GPS fundamentais.</p> <p>5.4. Matrices de Normas GPS Xenerais,</p> <p>5.5. Matrices de Normas GPS Complementarias.</p> <p>5.6. Operacións de especificación.</p> <p>5.7. Interpretación de especificacións xeométricas en base ás operacións para construílas.</p>
6. Fundamentos dos gráficos por computador.	<p>6.1. Transformacións xeométricas básicas.</p> <p>6.2. Graficación de liñas: algoritmos básicos, diferencial dixital e de Bresenham ou do punto medio.</p> <p>6.3. Curvas polinómicas aproximadoras e interpoladoras: tipos e aplicacións.</p> <p>6.4. Modelado xeométrico. Estrutura da información nos ficheiros CAD 2D e 3D. Entidades e modelos de sólidos/superficies/malla de arame/puntos.</p> <p>6.5. Librarías gráficas.</p> <p>6.6. Sistemas CAD para deseño mecánico orientados ao produto.</p>
7. Representación de construcións e instalacións industriais.	<p>7.1. Representación simbólica de estruturas.</p> <p>7.2. Planos de detalle para estruturas metálicas.</p> <p>7.3. Representación e anotación das unións soldadas.</p> <p>7.4. Debuxos para calderería.</p> <p>7.5. Símbolos e esquemas para circuitos oleohidráulicos e pneumáticos.</p> <p>7.6. Símbolos e esquemas para conducións de fluídos.</p>
8. Diagramas, Nomogramas e ecuacións empíricas.	<p>8.1. Construcións gráficas empregadas en enxeñaría.</p> <p>8.2. Escalas para as construcións gráficas.</p> <p>8.3. Diagramas e Nomogramas. Gráficas volumétricas.</p> <p>8.4. Representación gráfica de ecuacións empíricas.</p> <p>8.5. Funcións de análises de datos.</p>
9. Sistemas CAD/CAE/CAM. Sistemas para adquisición de datos das xeometrías reais. Prototipado rápido.	<p>9.1. Sistemas CAx.</p> <p>9.2. Ferramentas CAD/CAM.</p> <p>9.3. Ferramentas CAE no contexto da enxeñaría de deseño.</p> <p>9.4. Realidade virtual: características e dispositivos. Aplicacións no campo da enxeñaría.</p> <p>9.5. Dixitalización de formas. Proxectos de enxeñaría inversa.</p> <p>9.6. Sistemas de prototipado rápido.</p> <p>9.7. Formatos para o intercambio de información.</p>
10. Introducción ao deseño industrial.	<p>10.1. Deseño. Tipos. O deseño industrial: produto, comunicación e imaxe corporativa.</p> <p>10.2. Metodoloxías para o deseño.</p> <p>10.3. Etapas do proceso de deseño.</p> <p>10.4. A creatividade no proceso de deseño.</p> <p>10.5. Valoración de alternativas de deseño.</p> <p>10.6. DfX.</p>
<b>CONTIDOS PRÁCTICOS</b>	
1. Croquizado dun conxunto mecánico	<p>Proporase a realización individual do croquizado dun conxunto mecánico, que incluíra elementos de transmisión e un elevado número de compoñentes normalizados. O proceso previo á realización do croquizado, consistente no seu estudo, procura de información e análise, realizarase por grupos de tres ou catro alumnos/as.</p>

2. Modelado do conxunto anterior	Realizarase o modelado das pezas e o ensamblado do conxunto da práctica anterior mediante o programa CAD avanzado (AutoCAD, SolidWorks ou ONSHAPE) dispoñible no Laboratorio. Será un traballo Individual, aínda que se formarán grupos para as postas en común e aprendizaxe colaborativo.
3. Realización de planos en 2D	Partindo dos modelados anteriores, elaboraranse os planos de detalle e de conxunto do ensamblado, mediante o programa CAD dispoñible, contendo a lista de pezas e todas as especificacións necesarias (cotas, tolerancias macro e microgeométricas, indicacións especiais), que sexan necesarias para garantir un funcionamento óptimo do mecanismo ao que pertenza cada peza.
4. Representacións de calderería	Realizar o modelado sólido e representar os desenvolvementos para un elemento de caldeireiría, con todas as especificacións dimensionais necesarias, empregando o programa CAD avanzado (AutoCAD, SolidWorks u ONSHAPE) dispoñible no laboratorio.
5. Realización dunha memoria para análise de funcionalidade e intercambiabilidade	Realizarase unha análise crítica do deseño dos exercicios 1-4, que conteña unha previsión das condicións de funcionamento esperadas, baseada nas tolerancias aplicadas e o efecto combinado entre todas elas, e un estudo que reflicta como se poden reducir os custos das tolerancias a partir do efecto combinado de todas as que interveñen. Realizarase unha análise CAE dunha peza relevante do deseño. Todas as partes deste traballo serán documentadas con tanta información gráfica, da traballada no curso, sexa posible aplicar para unha mellor comprensión da memoria.
6. Representación dunha construción industrial. Esquemas para conducións de fluídos e outras instalacións.	Representar mediante o programa CAD dispoñible unha pequena edificación do tipo nave industrial para albergar un taller ou pequena industria mecánica, con planos acoutados da estrutura metálica e os seus correspondentes detalles construtivos. Realizar a representación simbólica de diversas instalacións relevantes da nave: enerxía, fluídos, etc.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	39	65
Resolución de problemas	24	34	58
Aprendizaxe baseado en proxectos	5	5	10
Seminario	5	10	15
Cartafol/dossier	2	0	2

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Sesión maxistral activa. Cada unidade temática será presentada polo profesor empregando recursos audiovisuais, e será complementada cos comentarios que os estudantes realicen en base na bibliografía recomendada ou calquera outra na que sexa tratada esa parte do tema.
Resolución de problemas	Durante as clases maxistrais expóranse exercicios e/ou problemas que se resolverán parcial ou totalmente en clase, de maneira individual ou grupal, orientados a facilitar unha mellor comprensión da aplicación e utilidade práctica dos contidos de cada unidade temática, sempre coa orientación activa do profesor. Estes exercicios teñen ademais como finalidade o proporcionar unha orientación acerca dos contidos e obxectivos das clases de laboratorio.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización de actividades que requiren a participación activa e a colaboración entre os estudantes.
Seminario	Realización de actividades de reforzo á aprendizaxe mediante a resolución tutelada de maneira grupal de supostos prácticos vinculados aos contidos teóricos da materia, durante os cales se poida valorar como o alumnado asocia os contidos teóricos ás diferentes etapas desenvolvidas para a análise e a resolución de cada problema.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Para a selección, seguimento e control dos traballos. Para todas as modalidades de docencia contempladas no Plan de Continxencias, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de concertación previa do lugar virtual, data e hora.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Realizarase o número de probas de control que considere o profesor (como mínimo un parcial en torno a metade do curso, sobre a 7ª semana), na data sinalada previamente. Superada esa parte poderá ser eliminada do exame final. Exame final, con dúas partes separadas, para todos os que non sigan a vía ordinaria de avaliación continua. Todos deben examinarse da segunda parte e pódese recuperar ou mellorar a primeira.	40	
Resolución de problemas	As actividades prácticas a realizar corresponderanse co indicado no apartado de Contidos Prácticos, e expóranse para o seu desenvolvemento, resolución e posterior entrega ao profesor na data que se indique en cada caso concreto. Cada actividade presentada avaliarase de acordo cos criterios que con anterioridade se indicasen. O calendario para execución e presentación das actividades prácticas será coñecido ao comezo do curso.	40	
Cartafol/dossier	Ao longo do cuadrimestre levaranse a cabo unha serie de actividades prácticas complementarias. Tanto neste ítem como nos dous anteriores, valorarase tamén a implicación do alumno nas clases e na realización das diversas actividades programadas, o cumprimento dos prazos de entrega e/ou exposición e defensa dos traballos propostos.	20	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Na modalidade de avaliación continua os alumnos superan a materia se alcanzan a puntuación de cinco puntos. Esíxese tamén un mínimo do 50% da nota máxima en cada parte e cada sub-parte. A modalidade de avaliación continua será liberatoria, debendo recuperar só aquelas partes non superadas ao longo do proceso de avaliación continua.

Tamén poderán presentarse ao exame oficial completo quen, aínda habendo superando a materia na modalidade de avaliación continua, desexen modificar a cualificación obtida. Os alumnos que non superen a materia na primeira convocatoria deberán de realizar unha proba final que contemplará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas de resposta corta, de resposta longa, resolución de problemas e desenvolvemento de supostos prácticos.

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0,0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0,0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

AENOR, **Normas UNE/EN/ISO diversas actualizadas**, AENOR,

Cordero, J.M.; Cortés, P., **Curvas y Superficies para Modelado Geométrico**, Ra-ma, 2002

Félez, J.; Martínez, M.L., **Ingeniería Gráfica y Diseño**, Síntesis, D.L., 2008

Foley, J. D.; Van Dam, A.; Feiner, S. K.; Hughes, J. F.; Phillips, R. L., **Introducción a la Graficación por Computadora**, Addison-Wesley Ib., 1996

#### Bibliografía Complementaria

Aguayo, F.; Soltero, V., **Metodología del Diseño Industrial. Un Enfoque desde la Ingeniería Concurrente.**, Ra-ma, 2003

Company, P.; Vergara, M.; Mondragón, S., **Dibujo Industrial**, Publicacions de la Universitat Jaume I, 2007

Farin, G., **Curves and surfaces for computer aided geometric design**, Academic Press, 1997

Fischer, B. R., **Mechanical Tolerance Stackup and Analysis**, Marcel Dekker, Inc., 2004

García, M.; Alcaide, J.; Gómez, T.; Collado-Ruiz, D., **Fundamentos del diseño en la ingeniería**, UPV, 2009

Giesecke F.E.; et al., **Technical Drawing with Engineering Graphics**, Prentice Hall (Pearson Education, 2012

Gómez, S., **El Gran Libro de SolidWorks Office Professional**, Ed. Marcombo, 2010

Hearn, D.; Baker, P., **Gráficos por computador**, Prentice Hall Hispanoamericana, 1995

Jensen, C.; Helsel, J. D.; Short, D. R., **Dibujo y diseño en Ingeniería**, Mc Graw-Hill, 2002

Molero, J., **Autocad 2010: Curso Avanzado**, Anaya Multimedia, 2009

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Deseño e comunicación de produto e automatización de elementos en planta/V12G380V01931

Sistema para o deseño e desenvolvemento do produto/V12G380V01934

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

---

**Outros comentarios**

---

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia. De maneira moi especial, recoméndase superar previamente a materia "Expresión Gráfica" de primeiro curso.

---

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

Materia	Teoría de estructuras y construcciones industriales			
Código	V12G750V01408			
Titulación	PCEO Grado en Ingeniería Biomédica/Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Sinale OB	Curso 4	Cuadrimestre 2c
Lingua de impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Cabaleiro Núñez, Manuel			
Profesorado	Caamaño Martínez, José Carlos Cabaleiro Núñez, Manuel Conde Carnero, Borja de la Puente Crespo, Francisco Javier Lopez Marroquin, Angel Santiago Ponte Suárez, José			
Correo-e	mcabaleiro@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción xeral	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.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
<p>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.</p> <p>Adquirir capacidad para convertir una estructura real en un modelo para su análisis, y viceversa.</p> <p>Identificar las tipologías y elementos más importantes utilizados en las estructuras y construcciones industriales.</p> <p>Conocer las condiciones que rigen el comportamiento de las estructuras, en sus diferentes tipologías.</p> <p>Capacidad para determinar las leyes de esfuerzos, las tensiones y las deformaciones en los elementos de las estructuras.</p>	

**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 na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección magistral	30.5	49	79.5
Trabajo tutelado	0	18.5	18.5
Prácticas de laboratorio	18	29	47
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

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

### Metodoloxías

	Descrición
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

Metodoloxías	Descrición
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

### Evaluación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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	



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
Examen de preguntas de desarrollo	Examen escrito en las fechas establecidas por el centro. El examen se puede dividir en varios problemas de desarrollo según el temario. Para poder aprobar la asignatura, el alumno deberá alcanzar un mínimo del 35% de la nota máxima alcanzable en este examen.	40
Examen de preguntas objetivas	Durante el curso se realizarán cuatro exámenes de preguntas de teoría objetiva sobre las distintas materias impartidas. Cada examen vale un 10% de la nota final. Para aprobar la materia, los alumnos deberán alcanzar un mínimo del 35% de la nota máxima que se puede obtener con la suma de los exámenes de preguntas objetivas.	40

## Outros comentarios sobre a Avaliación

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

En este caso, la nota obtenida en el examen final propuesto supondrá el 100% de la calificación.

### Examen de Julio

En el examen de julio se podrá recuperar la nota del examen final y la nota total de los exámenes de preguntas objetivas sobre teoría. Las notas de los trabajos y prácticas NO son recuperables

### 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

### Materias que se recomienda ter cursado previamente

Resistencia de materiales/V12G380V01402



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

Materia	Enxeñaría de fabricación e calidade dimensional			
Código	V12G750V01409			
Titulación	PCEO Grao en Enxeñaría Biomédica/Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale OB	Curso 4	Cuadrimestre 2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Profesorado	Areal Alonso, Juan José Hernández Martín, Primo 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>			
Descrición xeral	Materia de contido curricular non xeneralista da área de enxeñaría de procesos de fabricación dentro do grao en enxeñaría mecánica na escola de enxeñaría industrial			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia

Resultados de Formación e Aprendizaxe

**Contidos**

Tema	
Introdución	1. Introducción á Producción Industrial
1.- Enxeñaría de Fabricación	2. Modelización e simulación de procesos de fabricación mecánica 3. Análise, implantación e optimización dos Procesos de conformado 4. Liñas e Sistemas de fabricación Mecánica e a súa simulación: Sistemas CAM. Sistemas "transfer". Liñas de produción. Sistemas e células de fabricación flexible. Fabricación integrada. 5. Planificación dos procesos de fabricación: Análise de plano do Deseño. Selección dos procesos e determinación da secuencia de fabricación. Definición de folia de proceso. Xestión tecnolóxica da fabricación.
2.- Calidade Dimensional	6. O ámbito da metroloxía dimensional. Precisión na industria. Erros de medida. Cadeas de medida 7. Sistemas, máquinas, equipos de inspección e verificación en Fabricación Mecánica. 8. Modelización e medición da calidade superficial 9. Calibración. A organización metrolóxica. Incerteza na medida. Trazabilidade e diseminación. Plan de Calibración. 10. Control estatístico do proceso. Gráficas de control por variables. Gráficas de control por atributos. Capacidade de máquina e do proceso. 11. Calidade das medidas na industria. Avaliación da calidade das medidas. Ferramentas e técnicas para avaliar a calidade *dimensional e os seus custos. 12. Técnicas e sistemas metrolóxicos. Metroloxía legal e industrial.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	6	3	9
Prácticas con apoio das TIC	12	6	18
Lección maxistral	30	60	90
Exame de preguntas obxectivas	1	10	11
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	5.5	5.5

Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	15	16.5
---	-----	----	------

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	<p>As clases prácticas de laboratorio realizaranse en grupos de 20 alumnos máximo, e empregando os recursos dispoñibles de máquinas, equipamento e instrumentos, combinándose coas simulacións e análises realizadas con computador dentro das prácticas en aulas de informática.</p> <p>Nota.- En función do orzamento concedido cada ano á área de enxeñaría de procesos de fabricación, dada a escaseza de ferramental e se fose necesario manter o axeitado cumprimento de normas de seguridade e saúde no taller, as prácticas de laboratorios poden ser substituídas por clases de modelado e análise de procesos.</p>
Prácticas con apoio das TIC	<p>As prácticas en aulas de informática realizaranse en grupos de 20 alumnos máximo e empregando os recursos dispoñibles de equipos e software, combinándose coas experiencias de taller das prácticas de laboratorio. Emprégase software avanzado de CAD-*CAM, principalmente Catia (eventualmente Solidworks e Fusion 360), así como outro software específico de produción: "Production Module". Concrétase especificamente o uso deste software avanzado, relacionado con aspectos innovadores da titulación. O devandito software emprégase en distintas sesións prácticas.</p> <p>Nota.- Si non se puidese renovar o uso do software "Production Module" por falta de orzamento, as prácticas relacionadas con este programa poderán ser substituídas polo uso doutros programas alternativos ou outras prácticas de análise de procesos de mecanizado.</p>
Lección maxistral	<p>As clases teóricas realizaranse combinando as explicacións de lousa co emprego de transparencias, vídeos e presentacións de computador. A finalidade destas é complementar o contido dos apuntamentos, interpretando os conceptos nestes expostos mediante a mostra de exemplos e a realización de exercicios.</p>

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	<p>Faise un seguimento individualizado do desenvolvemento de cada práctica comprobando que os logros esperados sexan os adecuados en cada fase de execución de forma que a evolución na aprendizaxe sexa estruturada. Os entregables son avaliados de forma individualizada e comunícase ao alumno, no seu caso, as carencias e necesidades de subsanación dos documentos ou arquivos solicitados.</p>
Prácticas con apoio das TIC	<p>Faise un seguimento individualizado do desenvolvemento de cada práctica comprobando que os logros esperados sexan os adecuados en cada fase de execución de forma que a evolución na aprendizaxe sexa estruturada. Os entregables son avaliados de forma individualizada e comunícase ao alumno, no seu caso, as carencias e necesidades de subsanación dos documentos ou arquivos solicitados.</p>
Probas	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	<p>Avalíanse individualmente as competencias adquiridas a través dunha proba tipo test, descrita detalladamente no apartado de avaliación</p>
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	<p>Os entregables son avaliados de forma individualizada e comunícase ao alumno, no seu caso, as carencias e necesidades de subsanación dos documentos ou arquivos solicitados.</p>
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Avalíanse individualmente as competencias adquiridas a través dunha proba escrita de resolución de problemas e/ou exercicios, descrita no apartado de avaliación</p>

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas obxectivas	<p>Esta proba valora os coñecementos adquiridos nas clases de aula e de prácticas e o traballo persoal do alumno a estas asociado.</p> <p>Resultados de aprendizaxe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación.</li> <li>- Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación</li> <li>- Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación</li> <li>- Aplicación de tecnoloxías CAQ</li> </ul>	25	

Informe de prácticas, Nesta proba inclúense as achegas dos informes ou memorias de prácticas 35  
 prácticum e e as dos exercicios propostos nas clases de Aula que servirán para a  
 prácticas externas avaliación continua, só se o alumno opta por este tipo avaliación continua  
 e sempre que sexa na primeira convocatoria, tal como explícase na  
 sección outros comentarios.

Resultados de aprendizaxe:

- Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación
- Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas CAD/CAM
- Aplicación de tecnoloxías CAQ

Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas obxectivas de avaliación do proceso de aprendizaxe a través da formulación de problemas e/ou exercicios de aplicación para que o estudante desenvolva de forma teórico-práctica solucións adecuadas a cada problema e/ou exercicio exposto. Resultdos do aprendizaxe: - Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación - Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación Aplicación de tecnoloxías CAQ	40
---	---	----

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

PRIMEIRA CONVOCATORIA: Os alumnos poden optar entre dous sistemas de avaliación:

A.- Sen Avaliación Continua. A avaliación baséase nun Exame Final que consta de dous partes (a+b): a.- Test de ata 20 preguntas, que poden ser tanto da parte de docencia de aula como da de prácticas. O test pode incluír preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, emparellamento de elementos, □). Os erros no test restan a probabilidade de acertar (é dicir, se unha pregunta do test é de elección múltiple e resposta única nas que son catro respostas posibles, o erro restaría 1/4 do valor da pregunta, e desa maneira nos outros diferentes tipos de posibles preguntas). O valor do test é do 35% do exame b.- Problemas e/ou exercicios que poden ser tanto da parte de docencia de aula como de prácticas. O valor desta parte do exame é do 65%

B.- Con Avaliación Continua. Consta de dúas partes:

B1.- Exames, repartidos ao longo do cuadrimestre en dúas probas liberatorias, que constan cadansúa de dúas partes: Test (2,5 puntos, 1,25 pto. eb cada proba) dun máximo de 20 preguntas, que poderán ser da parte de docencia de aula ou das prácticas. O test pode incluír preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, emparellamento de elementos, □). Os erros no test restan a probabilidade de acertar (é dicir, se unha pregunta do test é de elección múltiple e resposta única nas que son catro respostas posibles, o erro restaría 1/4 do valor da pregunta, e desa maneira nos outros diferentes tipos de posibles preguntas). Resolución de problemas e/ou exercicios (4 puntos en total, 2 puntos en cada proba), que poderán ser da parte de docencia de aula ou das prácticas.

B.2.- Xustificación de Prácticas e exercicios propostos na aula, que representan o compoñente de Avaliación Continua (AC) da nota total e que se realiza a través de memorias, informes, documentos ou arquivos que se achegarán á plataforma FAITIC ou á do Campus Remoto. Todo iso supón 3,5 puntos sobre 10 do total da materia. Para a cualificación da AC só se terán en conta os exercicios requiridos para que sexan achegados a FAITIC ou ao campus remoto, prácticas (3,15 pto.) e exercicios propostos nas clases de aula (0,35 pto.).

Para aprobar a materia compre obter unha cualificación mínima do 40% en cada anaco avaliábel, é dicir, para o caso A: deberá obterse, tanto no test coma na parte de problemas, un mínimo de 4 puntos, se a avaliación fose sobre 10 en cada unha das partes do exame. Se non se supera ese mínimo en cada biscoito, o alumno no poderá obter máis dun 4.9 na calificación global final. Para o caso B: se debe obter unha cualificación mínima de 4 en cada unha das partes avaliadas: prácticas, test e problemas/exercicios. En todo caso, se o estudante non alcanzase o mínimo de 4 sobre 10 en cada parte avaliábel, non poderá obter máis dun 4.9 na cualificación global final de toda a materia.

O alumnado que opte pola avaliación continua, que no teña aprobada á materia nas probas liberatorias, poderá presentarse ao Exame Final.

SEGUNDA E POSTERIORES CONVOCATORIAS Na segunda convocatoria e en posteriores convocatorias, neste último caso nas que se avalíe a docencia impartida no curso inmediatamente precedente, o Sistema de Avaliación limitase, únicamente, á opción A das explicadas no caso da Primeira convocatoria. Non se recoñecerá, en todo caso, ningún contido ou parte da materia avaliado em cursos precedentes.

---

### **Bibliografía. Fontes 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

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Materiais e tecnoloxías en fabricación mecánica/V12G380V01912

Selección de materiais e fabricación de medios de produción/V12G380V01932

Tecnoloxías avanzadas de fabricación/V12G380V01935

---

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G380V01305

Resistencia de materiais/V12G380V01402

---

### **Outros comentarios**

Uso de Moovi para o seguimento da Avaliación Continua.

As comunicacións cos estudantes faranse a través da Plataforma de teledocencia moovi. Recoméndase consultar a Plataforma para dispor de normativa, manuais ou calquera outro material necesario que especificamente se deba usar e/ou se permita.

As comunicacións co responsable da materia faranse, preferentemente, a través da aplicación de mensaxería da plataforma moovi, evitando o uso do correo electrónico mentres non sexa estritamente necesario e, en todo caso, sempre avisando, a través da mensaxería de moovi, que se envía un correo.

O estudante que accede a terceiro do grao de mecánica, e en concreto a esta materia, debería a este nivel ter capacidade mínima para:

- Utilizar instrumentos de medición e verificación dimensional no laboratorio/taller.
- Usar estatística no Control de Calidade.
- Acoutar e definir tolerancias de forma adecuada e precisa a elementos mecánicos
- Representar mediante CAD 3D pezas e conxuntos básicos
- Usar e coñecer as máquinas-ferramenta manuais e as súas operacións básicas.
- Elaborar programas básico de CN en torno e fresadora, e seleccionar as ferramentas.
- Planificar procesos de mecanizado, deformación e soldadura para elaborar pezas e/ou conxuntos básicos.
- Aplicar a teoría da Elasticidade e saber representar estados tensionales a través de círculos de Mohr.

Si o estudante accede sen estas competencias, non poderá ter un proceso de aprendizaxe óptimo e necesitará un tempo maior para a adquisición e posta ao día nas súas capacidades para que a formación final sexa a esperada.