



## (\*)Escola de Enxeñaría Industrial

### Information

For additional information about the centre and its degrees visit the centre's website <https://eei.uvigo.es/>

## Degree in Mechanical Engineering

### Subjects

#### Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G380V01304	Machine design I	2nd	6
V12G380V01501	Thermal engineering I	1st	9
V12G380V01502	Elasticity and additional topics in resistance of materials	1st	9
V12G380V01504	Materials engineering	1st	6
V12G380V01505	Fluid machines	1st	6
V12G380V01601	Basics of business management	2nd	6
V12G380V01602	Graphic engineering	2nd	6
V12G380V01603	Theory of structures and industrial constructions	2nd	6
V12G380V01604	Manufacturing engineering and dimensional quality	2nd	6

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Deseño de máquinas I</b>				
Subject	Deseño de máquinas I			
Code	V12G380V01304			
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	López Lago, Marcos Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
Lecturers	Collazo Rodríguez, Benjamín Alejandro Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar Fernández Álvarez, José Manuel López Lago, Marcos Suárez Eiroa, David Yáñez Alfonso, Pablo			
E-mail	mllago@uvigo.es joaquincollazo@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
General description	Esta materia permitirá ao alumno aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas e coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica. Achegaralle coñecementos, sobre os conceptos máis importantes relacionados co Deseño de Máquinas. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises para Deseño de Máquinas, tanto analíticas como mediante a utilización eficaz de software de simulación.			

### Competencias

Code	
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade de Mecánica.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
B6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B9	CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.
B10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.
B11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
C13	CE13 Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.
C20	CE20 Coñecementos e capacidades para o cálculo, deseño e ensaio de máquinas.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

### Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas	B4	C13	D2
	B5	C20	D9
	B6		D10
	B9		D17
	B10		
	B11		
Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas	B4	C13	D2
	B5	C20	D9
	B6		D10
	B9		D17
	B10		
	B11		

### Contidos

Topic	
Deseño mecánico	1. Deseño fronte a solicitacions estáticas 2. Deseño fronte a solicitacions dinámicas
Transmisións	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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	9	30	39
Prácticas de laboratorio	18	47	65
Lección maxistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
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

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Prácticas de laboratorio	Valorarase a asistencia e a participación do alumno nas prácticas de laboratorio, as memorias das prácticas de laboratorio e os traballos realizados a partir delas.	20	B4 B5 B6 B9 B10 B11 C13 C20 D2 D9 D10 D17
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliarase en exame final/parciais enfocados aos problemas correspondentes aos coñecementos impartidos durante as clases de aula e laboratorio.	60	B4 B5 B6 B9 B10 B11 C13 C20 D2 D9 D10 D17
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliarase en exame final/parciais enfocados aos contidos correspondentes aos coñecementos impartidos durante as clases de aula e laboratorio.	20	B4 B5 B6 B9 B10 B11 C13 C20 D2 D9 D10 D17

### Other comments on the Evaluation

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 2 puntos da nota final, esta cualificación conservarase na segunda convocatoria. Para sumar a nota de prácticas precísase a asistencia a un mínimo de 7 prácticas.

Para os alumnos que soliciten e obteñan de maneira oficial o dereito a perda de avaliación continua, existirá un exame final de laboratorio, previa solicitude ao profesor da materia dúas semanas antes do exame final de 1ª edición, cunha valoración máxima de 2 puntos.

O exame final consistirá na resolución de problemas e preguntas de resposta curta, sendo a repartición de 60% e 20% da nota final simplemente orientativo, dependendo de cada convocatoria. O exame terá unha valoración máxima de 8 puntos da nota final.

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 \*setiembre).

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Basic Bibliography**

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

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

#### **Complementary Bibliography**

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**

#### **Subjects that it is recommended to have taken before**

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G360V01301

Resistencia de materiais/V12G360V01404

Teoría de máquinas e mecanismos/V12G360V01303

---

#### **Other comments**

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

---

### **Plan de Continxencias**

#### **Description**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Adaptacións das Metodoloxías docentes

No caso da imposibilidade do desenvolvemento da Docencia íntegramente presencial, a Docencia desenvolverase de forma mixta ou enteramente virtual mediante o uso de Fatic e Campus Virtual ou outro medio equivalente. Neste caso, as

metodoloxías y contidos podrán sufrir axustes ou adaptacións a este entorno docente.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

No caso da imposibilidade do desenvolvemento da docencia íntegramente presencial, as titorías desenvólense mediante o uso de Campus Virtual ou outro medio equivalente, na modalidade de concertación previa.

\* Modificacións dos contidos a impartir

No caso da imposibilidade do desenvolvemento da Docencia íntegramente presencial, os contidos podrán sufrir axustes ou adaptacións.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

No caso da imposibilidade de la realización do exame final presencial ou no caso do desenvolvemento da Docencia en formato íntegramente non presencial en mais de 2/3 do curso modifícanse, os pesos/probas de esta asignatura, quedando finalmente:

Evaluación Continua mediante Cuestionarios de Prácticas: 30 %

Trabalos a determinar: 30 % (nota mínima para puntuar 1.25 sobre 3 puntos)

Exame final (se fora necesario modalidade virtual): 40 % (nota mínima para puntuar 1.5 sobre 4 puntos)

\* Probas xa realizadas o planificadas

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

\* Probas pendentes que se manteñen

Exame final (se fora necesario modalidade virtual): [Peso anterior: 80%] [Peso Proposto: 40%]

\* Nuevas probas

Trabalos a determinar que se evaluarán dentro da evaluación continua cun Peso dun 30 %.

---

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Enxeñaría térmica I</b>				
Subject	Enxeñaría térmica I			
Code	V12G380V01501			
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Pazo Prieto, José Antonio Cerdeira Pérez, Fernando			
Lecturers	Cerdeira Pérez, Fernando Pazo Prieto, José Antonio			
E-mail	nano@uvigo.es jpazo@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
General description	Nesta materia preténdese que o alumno adquira os coñecementos esenciais que lle permitan comprender o funcionamento das máquinas térmicas e os procesos que teñen lugar no seu interior, así como que coñeza 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.			

<b>Competencias</b>	
Code	
B1	CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, na especialidade de Mecánica, que teñan por obxecto, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.
C21	CE21 Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D8	CT8 Toma de decisións.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D14	CT14 Creatividade.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Comprender o manexo do diagrama psicrométrico e os procesos con aire húmido.	B1	C21	D1 D2 D10
Comprender os principios básicos da combustión.	B1	C21	D1 D2 D6 D10 D16 D17
Comprender os ciclos de produción de traballo.		C21	D1 D2 D6 D10 D14 D16
Capacidade para avaliar de forma básica calquera proceso térmico.	B1	C21	D1 D2 D6 D8 D10 D14 D16 D17

**Contidos**

Topic	
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.
Instalacións de ciclo combinado de gas-vapor.	Definición. Rendemento térmico.
Bombeo de calor.	Definicións. Ciclo de carnot inverso. Ciclo de compresión mecánica. Bomba de calor. Refrixeración por absorción.
Estudo do aire húmido.	Introdución. Variables psicrométricas. Diagramas psicométricos. Torres de refrixeración.
Combustibles empregados en motores e instalacións térmicas.	Clasificación. Propiedades.
Fundamentos da combustión.	Introdución. Tipos de combustión.
Cámaras de combustión e quemadores.	Definicións. Tipos
Compresores.	Conceptos previos. Compresores alternativos. Compresores rotativos.
Procesos de derrame.	Toberas e difusores.
Máquinas e motores térmicos.	Xeneralidades.
Elementos auxiliares dos motores de combustión interna.	Elementos auxiliares dos motores de combustión interna.
Procesos nos motores de aceso provocado e nos de aceso por compresión.	Procesos nos motores de aceso provocado e nos de aceso por compresión.
Intercambiadores de calor	Introdución. Clasificación Balance térmico. Distribución de temperatura Análise de intercambiadores - Método DTLM - Método NTU

**Planificación**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	38	50	88
Resolución de problemas	20	40	60
Prácticas con apoio das TIC	4	4	8
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Traballo tutelado	0	15	15
Resolución de problemas de forma autónoma	0	25	25
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3
Exame de preguntas obxectivas	2	4	6

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

**Metodoloxía docente**

	Description
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.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas de forma autónoma	Os alumnos poderán resolver as dúbidas que atopen nos distintos boletines de problemas no horario de titorías fixado polos profesores da materia.

### Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito consistente na resolución de problemas e/ou de preguntas relativas á teoría e/ou das prácticas de laboratorio. Permitirá alcanzar a nota máxima (10 pts).	60	B1 C21 D1 D2 D8 D10 D14 D16
Exame de preguntas obxectivas	Durante o desenvolvemento do curso, os alumnos terán que realizar diferentes cuestionarios compostos por preguntas obxectivas teóricas e/ou de resolución de exercicios relacionados cos contidos desenvolvidos.	40	C21 D1 D2 D6 D8 D10 D14 D16 D17

### Other comments on the Evaluation

Aqueles alumnos que realicen as tarefas que encarga o profesor ao longo do curso poderán chegar ao exame final cunha renda de puntos compensable adquiridos por avaliación continua. Os puntos alcanzados terán validez nas dúas convocatorias de exame do curso. O exame final poderá ser diferenciado para os alumnos que seguiron a avaliación continua ao longo do curso respecto daqueles que non a seguiron. En ambos os dous casos a nota máxima do curso será de dez puntos. Na convocatoria Fin de Carreira a nota procederá da avaliación do exame nun 100%, non se terá en conta a nota de prácticas do anterior curso.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno 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 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

#### Basic Bibliography

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

#### Complementary Bibliography

Potter M.C.; Somerton C.W., **Termodinámica para ingenieros**, McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L.,  
 Muñoz Domínguez, M.; Rovira de Antonio, A.J., **Ingeniería Térmica**, UNED,  
 Çengel Y.A.; Ghajar, A.J., **Transferencia de calor y masa**, McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L.,  
 Kohan, Anthony L., **Manual de calderas**, McGraw-Hill,

### Recomendacións



## Subjects that it is recommended to have taken before

---

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Química: Química/V12G380V01205

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

---

## Other comments

---

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.

---

## Plan de Continxencias

---

### Description

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo \*COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

As clases de teoría e problemas impartiranse de forma virtual.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

As clases de teoría e problemas impartiranse de forma virtual mantendo os mesmos contidos. As clases de laboratorio impartiranse mediante vídeos e charlas, tamén se poderán empregar outros medios que o profesor considere adecuados.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

As titorías atenderanse mediante correo electrónico e co uso, cando se considere conveniente, das salas virtuais dos profesores.

\* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Os contidos mantéñense.

\* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

A bibliografía mantense.

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

\*Proba 1: [Peso anterior 10%] [Peso Proposto 25%]

\*Proba 2: [Peso anterior 10%] [Peso Proposto 25%]

\*Proba 3: [Peso anterior 10%] [Peso Proposto 25%]

\*Proba 4: [Peso anterior 10%] [Peso Proposto 25%]

\* Probas pendentes que se manteñen

\*Proba 1: [Peso anterior 10%] [Peso Proposto 25%]

\*Proba 2: [Peso anterior 10%] [Peso Proposto 25%]

\*Proba 3: [Peso anterior 10%] [Peso Proposto 25%]

\*Proba 4: [Peso anterior 10%] [Peso Proposto 25%]

\* Probas que se modifican

Non se modifican as probas, só elimínase o exame presencial.

\* Novas probas

Non se realizan

\* Información adicional

---

**IDENTIFYING DATA****Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais**

Subject	Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais			
Code	V12G380V01502			
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Badaoui Fernández, Aida			
Lecturers	Badaoui Fernández, Aida Caride Tesouro, Luís Miguel Comesaña Piñeiro, Rafael García González, Marcos Lorenzo Mateo, Jaime Alberto Pérez Riveiro, Adrián Riveiro Rodríguez, Antonio			
E-mail	aida@uvigo.es			
Web				
General description	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.			

**Competencias**

Code	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade de Mecánica.
C22	CE22 Coñecementos e capacidades para aplicar os fundamentos da elasticidade e resistencia de materiais ao comportamento de sólidos reais.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Xestión da información.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

**Resultados de aprendizaxe**

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Coñecemento dos fundamentos da elasticidade	B3	C22	
Maior dominio da resistencia de materiais	B3	C22	D2
	B4		D10
Maior coñecemento das deformacións en elementos varra	B3	C22	D2
	B4		D9
Capacidade para aplicar a elasticidade e a resistencia de materiais á análise do comportamento de máquinas, estruturas e elementos resistentes en xeral	B4	C22	D2
			D5
			D9
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	B4	C22	D2
			D5
			D9
			D17
Coñecemento de diferentes métodos de resolución de problemas e capacidade de selección do máis adecuado en cada caso	B4	C22	D2
			D5
			D9

**Contidos**

Topic	
Fundamentos de elasticidade	Introdución ao estudo da elasticidade Tensións en sólidos elásticos Deformacións Relacións 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. *Hiperestaticidad	Método xeral de cálculo Asentos en vigas encaixadas Vigas continuas *Simplificacións por *simetrías e *antisimetrías
*Torsión	Definición Teoría elemental de *Coulomb *Diagramas de momentos *torsesores Análises de tensións e de deformacións *Torsión *hiperestática
*Solicitaciones 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 *Compresión excéntrica de barras esveltas Influencia do esforzo *cortante na carga crítica.

## Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introdutorias	1	0	1
Estudo previo	0	6	6
Lección maxistral	20	40	60
Resolución de problemas	30	41	71
Prácticas de laboratorio	24	6	30
Resolución de problemas de forma autónoma	0	20	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	23	25
Autoavaliación	0	8	8
Práctica de laboratorio	1	3	4

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Metodoloxía docente

Description
Actividades introdutorias Presentación da materia e toma de contacto co alumno.

Estudo previo	<p>Actividades previas ás clases de aula e/ou laboratorio.</p> <p>Exporanse exercicios de entrega obrigatoria, cuxa finalidade é o mellor aproveitamento da clase de aula e/ou laboratorio que terá lugar con posterioridade á súa entrega.</p> <p>A entrega destes exercicios determinará a cualificación correspondente ás prácticas de laboratorio e ás probas de seguimento, tal como explícase no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía docente.</p>
Lección maxistral	<p>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 alumno.</p> <p>Cada semana indicarse na plataforma *Tem@ o contido que se traballará durante a seguinte semana, para que o alumno poida traballar previamente e seguir así as explicacións con maior aproveitamento.</p>
Resolución de problemas	Cada semana dedicarse 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

Methodologies	Description
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 comunicarse na sección de Anuncios da plataforma de teledocencia.

### Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Estudo previo	<p>As entregas destes Estudos/actividades previas determinarán o valor do coeficiente *K indicado no apartado da guía docente "Outros comentarios e segunda convocatoria".</p> <p>Considerarase entregada unha actividade previa cando se responda completamente a todas as cuestións expostas.</p>	0	D5 D9 D10 D17
Prácticas de laboratorio	<p>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. Para que se some á nota obtida no exame será necesario obter en leste unha puntuación de 4.5 sobre 10.</p> <p>A cualificación das prácticas verase afectada polo coeficiente que se explica no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía.</p> <p>A cualificación obtida será a mesma na 1ª e en 2ª oportunidade da convocatoria do curso.</p>	5	B4 C22 D2 D5 D9 D10 D17
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves.</p> <p>A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.</p>	80	B3 C22 D2 B4 D9

Práctica de laboratorio	Plantexarase unha ou dúas probas de seguemento consistentes en exercicios curtos e/ou tests conceptuais ao longo do curso nas horas de aula. A súa valoración será de 0 a 10 puntos.  Para que a cualificación obtida nesta proba se sume á alcanzada no exame, será necesario obter neste unha puntuación mínima de 4/10.  A cualificación da proba verase afectada polo coeficiente que se explica no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía.  A cualificación obtida será a mesma na 1ª e na 2ª oportunidade da convocatoria do curso.	15	B3	D9
-------------------------	--	----	----	----

### Other comments on the Evaluation

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 valoraranse as competencias do conxunto da materia.

Durante o curso 2020/2021 gardarase a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio no curso 2019/2020 (5% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao comezo de curso.

Así mesmo, durante o curso 2020/2021 gardarase a cualificación obtida nas probas de seguemento no curso 2019/2020 (15% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao comezo de curso.

A cualificación obtida só manterase dentro do idioma elixido no momento no que se cursou a materia.

### Comentarios sobre as actividades relativas á avaliación continua

:

A entrega das actividades previas (Estudos/actividades previas das apartado "Metodoloxías" da guía docente) determinará a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio e nas probas de seguemento do seguinte modo:

Cualificación das prácticas de laboratorio =  $K \cdot (\text{Suma das cualificacións das prácticas}) / (\text{N}^\circ \text{ de prácticas})$

Cualificación da proba de seguemento =  $K \cdot \text{Puntuación obtida na proba de seguemento}$

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

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

A falta de asistencia a unha proba de seguemento, por causa xustificada ou non, non suporá a realización da proba en data diferente.

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

#### Basic Bibliography

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,

#### Complementary Bibliography

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,

## **Recomendacións**

---

### **Subjects that continue the syllabus**

---

Deseño de máquinas I/V12G380V01304

Teoría de estruturas e construcións industriais/V12G380V01603

---

### **Subjects that it is recommended to have taken before**

---

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Resistencia de materiais/V12G380V01402

---

### **Other comments**

---

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.

---

## **Plan de Continxencias**

---

### **Description**

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo \*COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (\*tutorías)

As tutorías realizaranse mediante correo electrónico ao profesor da materia, quen poderá resolver as dúbidas mediante email, ou convidar o alumno a participar nunha tutoría a través das ferramentas de teledocencia Campus Remoto. Tamén se habilitarán, se procede, Foros de FAITIC.

\* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba \*XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba \*XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

Os contidos e a avaliación non se modifica, unicamente adecuaranse as metodoloxías docentes e as probas aos medios telemáticos facilitados pola Universidade, en caso de ser necesario.

---

**IDENTIFYING DATA****Enxeñaría de materiais**

Subject	Enxeñaría de materiais			
Code	V12G380V01504			
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Collazo Fernández, Antonio			
Lecturers	Collazo Fernández, Antonio Feijó Vázquez, Iria Gomez Barreiro, Silvia Iglesias Rodríguez, Fernando Riobó Coya, Cristina			
E-mail	acollazo@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
General description	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.			

**Competencias**

Code	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade de Mecánica.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
B6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
C25	CE25 Coñecementos e capacidades para a aplicación da enxeñaría de materiais.
D5	CT5 Xestión da información.
D7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.
D17	CT17 Traballo en equipo.

**Resultados de aprendizaxe**

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------



<input type="checkbox"/> Coñece os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria.	B3	C25	D5
<input type="checkbox"/> Demostra capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.	B4		D7
<input type="checkbox"/> Coñece os principais procesos de unión dos materiais usados na industria.	B5		D9
<input type="checkbox"/> Comprende as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformación e unión para poder optimizar as propiedades e a produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais.	B6		D10
<input type="checkbox"/> Coñece as características dos materiais máis habitualmente empregados en Enxeñaría.	B11		D15
<input type="checkbox"/> Coñece a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para a súa posible conformación.			D17
<input type="checkbox"/> Coñece e aplica os criterios para a selección do material máis adecuado para unha aplicación concreta			
<input type="checkbox"/> Analiza e propón solucións operativas a problemas no ámbito da enxeñaría de materiais.			
<input type="checkbox"/> Interpreta, analiza, sintetiza e extrae conclusións e resultados de medidas e ensaios.			
<input type="checkbox"/> Redacta textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados			
<input type="checkbox"/> Demostra capacidades de comunicación e traballo en equipo.			
<input type="checkbox"/> Identifica as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.			
<input type="checkbox"/> Leva a termo os traballos encomendados a partir das orientacións básicas dadas polo profesor, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información			

### Contidos

#### Topic

<input type="checkbox"/> Comportamento mecánico dos materiais.	.Materiais baixo tensións
<input type="checkbox"/> Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por *fundición, moldeo e inxección.	Deformación plástica Conformado de chapa .Moldeo e defectos de moldeo
<input type="checkbox"/> Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por deformación plástica, *viscoelástica e *compactación de pos.	.*Fractografía
<input type="checkbox"/> Modificación de materiais mediante tratamentos térmicos, *termoquímicos e *termomecánicos.	
<input type="checkbox"/> Tecnoloxías da unión e *soldabilidade.	
<input type="checkbox"/> Materiais de construción.	
<input type="checkbox"/> Materiais para ferramentas.	
Partes de laboratorio	Ensaio mecánicos Ensaio non destrutivos Ensaio *electroquímicos

### Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Traballo tutelado	0	11	11
Seminario	3	3	6
Resolución de problemas	7	7	14
Lección maxistral	33	66	99

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos *conocementos e situacións concretas e da adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia *objecto 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 *unseguimento do traballo do alumno, así como resolver as *dificultades que atope na comprensión dos contidos da *asigantura.

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.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballo tutelado	de artigos de revistas científicas
Seminario	no hay grupos C

### Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Prácticas de laboratorio	As actividades formativas de carácter práctico avaliaranse segundo os criterios de asistencia e grao de participación, informes de desenvolvemento de prácticas ou de visitas a empresas (individuais ou por grupos)	25		D5 D9 D10 D15 D17
Traballo tutelado	Avaliaranse polos informes presentados, e a exposición en clase dos traballos.	15	B3 B4 B11	D9 D10 D15 D17
Lección maxistral	Realizarse mediante unha proba escrita (preguntas curtas e tipo test) que recolla os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso.	60	B3 B4 B5 B6 B11	C25 D5 D7 D9 D10 D15

### Other comments on the Evaluation

PRIMEIRA EDICIÓN: A avaliación continua realizarase durante o período de impartición da materia segundo os criterios establecidos no apartado anterior. Na primeira edición para superar a materia será necesario alcanzar unha nota mínima de 4 sobre 10 na proba escrita realizada na data previamente fixada polo centro (<http://eei.uvigo.es>). En caso de non alcanzarse este mínimo a cualificación corresponderase unicamente coa alcanzada durante a avaliación continua (sen sumar a obtida na proba escrita). Aqueles alumnos que renunciaren oficialmente á avaliación continua serán avaliados cun exame final sobre os contidos de a totalidade da materia, que suporá o 100% da nota. SEGUNDA EDICIÓN (exame de xullo): Cando o alumno o solicite dentro do prazo establecido poderá renunciar as cualificacións de avaliación continua obtidas ao longo do curso, neste caso a avaliación realizarase mediante un exame escrito no que se avaliarán os contidos desenvolvidos na materia, tanto nas clases de teoría como nas clases de prácticas e que permitirá obter o 100% da avaliación. O exame realizarase na data previamente fixada polo Centro (<http://eei.uvigo.es>). Compromiso ético: espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, 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

#### Basic Bibliography

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,

#### Complementary Bibliography

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 Tecnology**, Butterworth-Heineman, Ltd.,

---

**Recomendacións****Subjects that continue the syllabus**

---

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

---

**Subjects that it is recommended to have taken before**

---

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G380V01301

---

**Other comments**

---

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.

---

---

**Plan de Continxencias**

---

**Description**

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías

Adecuaranse aos medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de FAITIC, correo electrónico e Campus Remoto.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

As titorías poderán desenvolverse de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (correo electrónico, campus remoto ou foros faitic) baixo a modalidade de concertación previa. Farase unha adecuación metodolóxica ao alumnado de risco, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso aos contidos impartidos de forma convencional.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Manteranse aquelas probas que xa veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. As probas desenvolveranse de forma presencial salvo Resolución Reitoral que indique que se deben facer de forma non presencial, realizándose desta forma a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado. Aquelas probas non realizables de forma telemática supliranse por outras (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

\* Modificación do peso de avaliación continua.

Avaliación \*continua [Peso anterior 40%] [Peso Proposto 60%]

---

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Máquinas de fluídos</b>				
Subject	Máquinas de fluídos			
Code	V12G380V01505			
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Concheiro Castiñeira, Miguel			
Lecturers	Concheiro Castiñeira, Miguel Gil Pereira, Christian			
E-mail	mconcheiro@uvigo.es			
Web				
General description	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.			

### Competencias

Code	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C24	CE24 Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

### Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
	B3	C24	D2 D9 D10 D17
Comprender os aspectos básicos das máquinas de fluído			D2 D9 D10 D17
Adquirir habilidades sobre o proceso de *dimensionado de instalacións de bombeo e máquinas de fluídos		C24	D2 D9 D10 D17

### Contidos

Topic	
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.

- 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. Grado de reacción.
- 2.4.5. Ecuación de Euler para turbobombas.
- 2.4.6. Ecuación de Euler para turbinas.
- 2.5. Teoría ideal unidimensional de turbomáquinas hidráulicas.
- 2.5.1. Teoría ideal unidimensional para turbomáquinas radiales.
- 2.5.2. Teoría ideal unidimensional para turbomáquinas axiales.
- 2.5.3. Notas á teoría unidimensional.
- 2.6. Teoría ideal bidimensional de turbomáquinas radiales. Influencia do número de álabes.
- 2.7. Alturas, caudales, 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 axiales e diagonales.
- 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. Acoplamiento 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 desprazador 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 constructivos 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 engranajes 8.3.1. Engranajes externos. Características. Aplicacións. Desprazamento. Caudal 8.3.2. Engranajes internos. 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 constructivos 8.4.6. Paletas flexibles 8.5. Bombas de pistones 8.5.1. Tipos. Características. Aplicacións 8.5.2. Pistones radiales bloque excéntrico 8.5.3. Pistones radiales con seguimento de levas 8.5.4. Pistones paralelos axiales 8.5.5. Pistones paralelos en ángulo 8.6. Bombas de helicoide ou tornillo 8.6.1. Tipos 8.6.2. Bomba de tornillo simple 8.6.3. Bomba de tornillo múltiple 8.7. Bombas peristálticas.
Motores volumétricos rotativos 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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	60.5	93
Resolución de problemas	8	9	17
Prácticas de laboratorio	10	18	28
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

Resolución de problemas e/ou exercicios	0	6	6
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	3	3

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
Lección maxistral	Horario de **tutorías: (A principio de curso subiranse a **FAITIC os horarios correspondentes a cada profesor)
Resolución de problemas	Horario de **tutorías: (A principio de curso subiranse a **FAITIC os horarios correspondentes a cada profesor)
Prácticas de laboratorio	Horario de **tutorías: (A principio de curso subiranse a **FAITIC os horarios correspondentes a cada profesor)

### Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios propostos, incluíndo:- un número de entregas semanais (non presencial)- unha resolución presencial en horario de prácticas como reforzo do tema	10	C24 D2 D9 D10
Prácticas de laboratorio	Memoria escrita das actividades realizadas nas sesións de laboratorio, incluíndo resultados da experimentación	10	C24 D10 D17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final que poderán constar de: - cuestións teóricas - cuestións prácticas - exercicios/problemas - tema a desenvolver	80	C24 D2 D9 D10

### Other comments on the Evaluation

Avaliación continua: representa o 20% da nota. Salvo indicación oficial por parte do centro da renuncia do alumno á avaliación continua, o alumno cursa a materia en devandita modalidade. A nota da avaliación continua non se gardará dun curso escolar a outro para os alumnos repetidores.

Exame final: representa o 80% da nota da materia. Para superar o exame final será necesario obter un mínimo do 30% da nota en todas e cada unha das partes do exame (\*MDP e \*TM). Si o alumno participa nalgunha das probas de avaliación continua ou no exame final, considerase ao alumno como presentado á materia. 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) considerárase 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**

#### **Basic Bibliography**

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,**

C. Paz, E. Suárez, M. Concheiro, M. Conde, **Turbomáquinas hidráulicas, 978-84-8158-808-8,** Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2019

#### **Complementary Bibliography**

---

### **Recomendacións**

---

#### **Other comments**

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.

---

### **Plan de Continxencias**

#### **Description**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Lección maxistral

Resolución de problemas

\* Metodoloxías docentes que se modifican

Prácticas de laboratorio

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

As titorías realizaranse de forma telemática

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

No procede

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

No procede

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen



Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[prácticas de laboratorio con actividad experimental] => [actividades semellantes guiadas telemáticamente]

\* Novas probas

\* Información adicional

Mantéñense os criterios de avaliación adecuando a realización das probas, no caso de ser necesario e por indicación en Resolución Reitoral, ós medios telemáticos postos a disposición do profesorado

---

**IDENTIFYING DATA****Fundamentos de organización de empresas**

Subject	Fundamentos de organización de empresas			
Code	V12G380V01601			
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Doiro Sancho, Manuel			
Lecturers	Doiro Sancho, Manuel García Lorenzo, Antonio García Vázquez, José Manuel			
E-mail	mdoiro@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias**

Code	
B8	CG8 Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.
B9	CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.
C15	CE15 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.
C17	CE17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D11	CT11 Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes campos do coñecemento e a práctica profesional co obxectivo de lograr unha sociedade máis xusta e igualitaria.
D18	CT18 Traballo nun contexto internacional.

**Resultados de aprendizaxe**

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
<input type="checkbox"/> Coñecer a base sobre a que se apoian as actividades relacionadas con a Organización e a Xestión de a Produción.	B8	C15	D1
<input type="checkbox"/> Coñecer o alcance de as distintas actividades relacionadas con a produción.	B9	C17	D2
<input type="checkbox"/> Adquirir unha visión de conxunto para a execución de as actividades relacionadas con a organización e xestión de a produción.			D7
<input type="checkbox"/> Realizar unha valoración de os postos de traballo desde un enfoque que axude a o desenvolvemento de as persoas con unha perspectiva de eficiencia e igualdade			D8
			D9
			D11
			D18

**Contidos**

Topic	
PARTE I. CONTORNA ACTUAL E SISTEMAS PRODUTIVOS	1.CONTORNA ACTUAL DE A EMPRESA.Os SISTEMAS PRODUTIVOS
PARTE II. PREVISIÓN DE A DEMANDA	2. INTRODUCCIÓN. COMPOÑENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DE A DEMANDA: CUANTITATIVOS E CUALITATIVOS
PARTE III. XESTIÓN DE INVENTARIOS E XESTIÓN DE PRODUCCIÓN	3.CONCEPTOS BÁSICOS DE Os INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS 4.XESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS
PARTE *IV. XESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIAIS	5.PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MESTRE DE PRODUCCIÓN 6.PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIAIS (*MRP) 7.PLANIFICACIÓN DE CAPACIDADE. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN: CRITERIOS E REGRAS BÁSICAS
PARTE *V. INTRODUCCIÓN A O ESTUDO DO TRABALLO	8.INTRODUCCIÓN A O ESTUDO DO TRABALLO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
PARTE *VI. XESTIÓN LEAN	9.O ENFOQUE LEAN NA XESTIÓN. DEFINICIÓN E OBXECTIVOS. ELEMENTOS LEAN

PARTE *VII. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE	10. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE
PRÁCTICAS	1. PREVISIÓN DA DEMANDA 2. CONTROL E XESTIÓN DE INVENTARIOS 3. PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN *I 4. PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN *II 5. LISTAS DE MATERIAIS E OPERACIÓNS 6. PLANIFICACIÓN DA CAPACIDADE 7. PROGRAMACIÓN DA PRODUCCIÓN 8. ESTUDO DO TRABALLO 9. PROBA GLOBAL

<b>Planificación</b>			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	64.5	97
Prácticas con apoio das TIC	18	18	36
Exame de preguntas obxectivas	6	6	12
Práctica de laboratorio	2	3	5

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices do traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento adecuado.

<b>Atención personalizada</b>	
Methodologies	Description
Lección maxistral	
Prácticas con apoio das TIC	

<b>Avaliación</b>						
	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Exame de preguntas obxectivas	2 Teórico-Prácticas: Probas de avaliación continua que se realizarán a o longo de o curso, en as clases de teoría, distribuídas de forma uniforme e programadas para que non interfiran en o resto de as materias.	60	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18	
Práctica de laboratorio	1 Práctica de exercicios: Proba de avaliación continua que se realizará en as clases de prácticas.	40	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18	

### **Other comments on the Evaluation**

**COMPROMISO ÉTICO** Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En o caso de detectar un comportamento non ético (copia, plagio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. En este caso a cualificación global en o 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 en o aula de exame será considerado motivo de non superación de a materia en o presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0,0) **OUTROS COMENTARIOS** En todos os casos, en cada proba (teórico-práctica ou de exercicios) debe alcanzarse un mínimo de 4 puntos para que se poida compensar con o resto de notas. Soamente poderase compensar unha proba cando o resto de as notas estean por encima de o valor mínimo (4). Aclaración A modo de exemplo, un alumno que teña as seguintes puntuacións: 4, 4 e 7 compensaría as partes con a nota de 4 e superaría a materia. En o caso de que as notas obtidas fosen 3, 4 e 8 NON compensa a materia e tampouco compensa a proba con a nota de 4 (xa que o resto de as notas

non cumpren a condición de o valor mínimo de 4 puntos). En este último caso o alumno tería que ir a Xaneiro/Xuño con a proba reducida ou ampliada, segundo o caso. Sinalar que a a hora de facer a media entre as diferentes partes debe terse en conta a ponderación de as mesmas. AVALIACIÓN CONTINUA (cualificación sobre 10) Para superar a materia por Avaliación Continua deben cumprirse os seguintes puntos: 1. É imprescindible realizar con aproveitamento as prácticas de a asignatura asistindo a as mesmas e entregando a resolución de os exercicios propostos. Só se permitirán 2 faltas a o longo de todo o curso, debéndose entregar a resolución de as mesmas. O comportamento inadecuado en as clases se penalizará coma se fose unha falta. Unha vez superado o tope de as 2 faltas non se poderá aprobar a materia por avaliación continua. 2. . Débense superar (e/ou compensar) todas as probas (teórico-prácticas e de exercicios). Os alumnos que superen a Avaliación Continua quedarán exentos de as convocatorias oficiais. No entanto, poderán presentarse en o caso de que queiran optar a maior nota. En o caso de superar a Avaliación Continua e presentarse a as convocatorias oficiais, a nota final será a que se obteña como resultado de ambas probas. CONVOCATORIAS OFICIAIS (cualificación sobre 10) Os alumnos que NON superen a avaliación continua e teñan soamente una de as tres probas pendente, poderán recuperar esta únicamente en a convocatoria de Xaneiro/Xuño. En o resto de os casos: a) Aqueles alumnos que desenvolvan con aproveitamento as prácticas (é dicir, que asistan e entregado as resolución de as mesmas), realizarán unha proba reducida con un parte teórico-práctica (60% de a nota) e outra de exercicios (40% de a nota). b) Aqueles alumnos que non cumpran a condición de as prácticas, realizarán unha proba ampliada con unha parte teórico-práctica (60% de a nota) e outra de exercicios (40% de a nota). Cualificación final. A nota final de o alumno calcularase a partir de as notas de as distintas probas tendo en conta a ponderación de estas (probas tipo test 60% e parte de prácticas 40%). En calquera caso, para superar a materia é condición necesaria superar todas a partes ou ben ter unha media de aprobado sen que ningunha de as notas sexa inferior a o 4 (nota mínima para compensar). En os casos en os que a nota media sexa igual ou superior a o valor de o aprobado pero en algunha de as parte non se alcanzou o valor mínimo de 4, a cualificación final será de suspenso. A modo de exemplo, un alumno que obteña as seguintes cualificacións: 5, 9 e 1 estaría suspenso, aínda cando a nota media dá un valor  $\geq 5$ , a o ter unha de as partes por baixo de a nota de corte (4). En estes casos, a nota que se reflectirá en o acta será de suspenso (4).

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Basic Bibliography**

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

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

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

#### **Complementary Bibliography**

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

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

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

---

### **Recomendacións**

---

#### **Other comments**

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

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

---

### **Plan de Continxencias**

---

#### **Description**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo \*COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen:

## CLASES TEÓRICAS

Utilizaranse os arquivos en formato \*pdf das transparencias da materia como documento base para o seguimento da materia. No caso de que algún contido sexa especialmente complicado de comprender ou que suscite numerosas preguntas por parte dos alumnos, incorporárase información adicional (a través dos foros de \*Faitic ou mediante a incorporación de documentación complementaria). As clases impartiranse nos horarios habituais, pero a través do campus remoto ou algún outro medio equivalente.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

## CLASES PRÁCTICAS

Proporase a realización dun conxunto de prácticas guiadas que serán enviadas a través de \*email/\*Faitic ao profesor encargado das prácticas. Para un desenvolvemento adecuado da actividade práctica e poder realizar correctamente os exercicios propostos, é necesario estudar os contidos teóricos correspondentes á temática da práctica. Ademais, para facilitar a realización das prácticas, para cada unha delas mostrarase un práctica tipo resolta, similar á proposta, pero con diferentes datos numéricos/parámetros. Tamén se programarán sesións para resolver dúbidas \*online a través do campus remoto.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (\*tutorías)

Indicaranse franxas horarias para a súa impartición a través do campus remoto e/ou baixo demanda do alumnado previo envío de correo electrónico.

\* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non procede

\* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Non procede

\* Outras modificacións

Non procede

## === ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

No caso de non poder realizarse as probas de maneira presencial, garántese a mesma estrutura da avaliación presencial (mesmas probas e mesmos pesos). Cando non poidan realizarse de maneira presencial, as probas realizaranse a través dos medios remotos dispoñibles na \*UVigo (\*Faitic, Campus Remoto,□) e estableceranse mecanismos de control adecuados para evitar comportamentos inadecuados que incumpran o código ético establecido pola Universidade de Vigo e a Escola de Enxeñaría Industrial. En calquera caso, garántese que o alumnado poderá superar a materia por avaliación continua sen necesidade de asistir ao exame final oficial recolleito na planificación da Escola.

---

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Graphic engineering</b>				
Subject	Graphic engineering			
Code	V12G380V01602			
Study programme	Degree in Mechanical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3rd	2nd
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Lecturers	Alegre Fidalgo, Paulino Casal Guisande, Manuel Cerqueiro Pequeño, Jorge López Figueroa, Concepto Esteban Pérez Vázquez, Manuel Roa Corral, Ernesto			
E-mail	jcerquei@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	<p>The aim of this course is to provide the student with methods and tools to solve engineering problems graphically. After taking it the student will:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Be aware of the criteria used for the selection and use of standard parts.</li> <li><input type="checkbox"/> Know about the CAD technologies used in geometrical modelling, and how to use them to produce engineering drawings.</li> <li><input type="checkbox"/> Be able to perform analysis on the operation of mechanisms from the specifications in the engineering drawings.</li> <li><input type="checkbox"/> Know how to apply geometrical tools to solve problems involving mechanisms, constructions, industrial facilities and installations.</li> <li><input type="checkbox"/> Possess skills to create and manage graphical information associated to mechanical engineering problems.</li> </ul>			

<b>Competencies</b>	
Code	
B1	CG1 Skills for writing, signing and developing projects in the field of industrial engineering, whose purpose, specializing in Mechanics, construction, alteration, repair, maintenance, demolition, manufacturing, installation, assembly or operation of: structures, mechanical equipments, energy facilities, electrical systems and electronic installations and industrial plants, and manufacturing processes and automation.
C19	CE19 Knowledge and skills to apply the techniques of engineering graphics.
D2	CT2 Problems resolution.
D6	CT6 Application of computer science in the field of study.
D9	CT9 Apply knowledge.
D10	CT10 Self learning and work.
D14	CT14 Creativity.
D16	CT16 Critical thinking.
D17	CT17 Working as a team.

<b>Learning outcomes</b>				
Expected results from this subject	Training and Learning Results			
	B1	C19	D2	
To know and to possess well grounded criteria for the selection and application of standard components.	B1	C19	D2	
To know CAD technologies for the geometrical modelling and the generation of technical drawings from it.		C19	D6	
Ability to perform analysis on the operation of mechanisms from the specifications contained in technical drawings.	B1	C19	D16	
To know how to apply Geometry to the resolution of problems about constructions and industrial installations.		C19	D2 D9 D14	
To acquire skills for creating and managing graphic information related to Mechanical Engineering problems.		C19	D10 D14 D16 D17	

---

**Contents**

---

Topic

---

**THEORETICAL CONTENTS**

---

1. Introduction to graphics in Engineering.	1.1. Types of graphics in Engineering. Fields of application. Graphics for the design, the visualisation and the communication. The graphic language. 1.2. Graphic systems. Types and structure of the graphic files. Information management. Hierarchies. Layers. 1.3. Models. Geometrical model. Information associativity.
2. Representation of standard parts and mechanical components.	2.1. Standardization of values. Standard names. 2.2. Representation, dimensioning and standard names of elements: Springs, bearings and their accessories, pulleys. Graphic information in gear wheel drawings. Curves for gear teeth profiles. 2.3. Other forms for the transmission of movement. 2.4. Couplings 2.5. Symbolic representation of mechanisms. 2.6. Materials. Standard designations. 2.7. Criteria for the selection and use of standard elements.
3. Management of variability; functional consequences of tolerances. Analysis and synthesis of tolerances.	3.1. Variability associated to Mechanical Engineering problems. 3.2. Macro- and micro-geometrical variability. 3.3. Size tolerances and fits. Specification. 3.4. Geometrical tolerances. Specification. 3.5. References and reference systems. 3.6. Surface finishes. Specification. 3.7. Statistical tolerances. Cost functions for tolerances. 3.8. Analysis and synthesis of tolerances. 3.9. Tolerance combination of tolerances: consequences of the tolerance cummulation on the assembly and operation of mechanisms.
4. Conception and representation of elementary mechanical forms. Dimensioning aimed to product function, manufacture and control.	4.1. Constructive forms for the design of casted, forged, shaped and deep-drawn parts. 4.2. Elementary mechanical functions. 4.3. Analysis of the operation conditions of mechanisms. 4.4. Functional dimensioning. Chains of dimensions. 4.5. Dimensioning oriented to the manufacturing process. 4.6. Dimensioning oriented to compliance control.
5. Geometrical product specifications.	5.1. The geometrical specification concept according to ISO. 5.2. Chains of standards. 5.3. Fundamental and global GPS standards. 5.4. General GPS standards matrices. 5.5. Complementary GPS standards matrices. 5.6. Specification operations. 5.7. Interpretation of geometrical specifications based on the operations needed to build them.
6. Diagrams, Nomograms and empirical equations.	6.1. Graphic constructions used in engineering. 6.2. Scales for graphic constructions. 6.3. Diagrams and Nomograms. Volumetric graphs. 6.4. Graphic representation of empirical equations. 6.5. Functions for data analysis.
7. Fundamentals of computer graphics.	7.1. Basic geometrical transformations. 7.2. Grafication of lines: basic algorithms. 7.3. Approximating and interpolating curves: types and applications. 7.4. Geometrical Modeling. Structure of information in 2-D and 3-D CAD files. Entities and solid/surfaces/wire mesh/points models. 7.5. Graphic libraries. 7.6. Product-oriented CAD systems for mechanical design.
8. CAD/CAE/CAM systems. Systems for data acquisition from actual geometries. Rapid prototyping.	8.1. CAx systems. 8.2. CAD/CAM tools. 8.3. CAE tools in the context of Design Engineering. 8.4. Virtual reality: characteristics and devices. Applications in the Engineering field. 8.5. Digitalisation of forms. Reverse engineering projects. 8.6. Rapid prototyping systems. 8.7. Formats for exchanging information.

---

9. Representation of industrial constructions and installations.	<p>9.1. Symbolic representation of structures.</p> <p>9.2. Detail drawings of metallic structures.</p> <p>9.3. Representation and dimensioning of welded joints.</p> <p>9.4. Drawings for metal-working.</p> <p>9.5. Symbols and diagrams for oil-hydraulic and pneumatic circuits.</p> <p>9.6. Symbols and diagrams for fluid conduction systems.</p>
10. Introduction to Industrial Design.	<p>10.1. Design. Types. Industrial Design: product, communication and corporate image.</p> <p>10.2. Design methodologies.</p> <p>10.3. Stages in the design process.</p> <p>10.4. Creativity in the design process.</p> <p>10.5. Assessment of design alternatives.</p> <p>10.6. DfX.</p>

#### PRACTICAL CONTENTS

1. Sketching of a mechanical assembly.	The sketching of a mechanical assembly by every student will be proposed. It will include power transmission elements and a high number of standard components. The preliminary process, involving the study, information gathering and analysis, will be performed by groups of three/four students.
2. Modelling of the previous assembly.	Once the previous practical work has been corrected and given back to the students, the modelling of parts and its assembly will be performed, using the CAD software that is available at the laboratory. Every student will work on his own, but groups will be made for idea-sharing and collaborative learning.
3. Making of 2D drawings.	Detail and assembly drawings will be made from the previous models of the assembly, using the CAD software available. The drawings will contain the bill of materials and all necessary specifications -dimensions, macro- and micro-geometrical tolerances, special indications- needed to guarantee optimal operation of the mechanism to which each part belongs.
4. Representations for metal-working.	Solid modelling and plane developments will be performed on a metalworking element, including all the necessary dimensional specifications, using the CAD software available.
5. Making of a report for functionality and exchangeability analysis.	A critical analysis will be performed on the design of exercises 1 to 4, containing an estimation of the expected operational conditions, based on the applied tolerances and their combined effect. A study showing how the tolerance costs could be reduced based on the combined effect of all the intervening ones will also be carried out. CAE analysis will be performed on a relevant part of the design. All pieces from the report will be documented, applying as much graphical information from the course work as possible in order to achieve a better understanding of the document.
6. Representation of an industrial facility. Schematics of piping works and other installations.	A small building of the 'industrial unit' kind, hosting a workshop or small mechanical industry, will be represented using the CAD software available, including drawings with all the necessary dimensions and the corresponding construction details of the metallic structure. The symbolic representation of the various relevant installations in the unit: energy, fluids, etc. will be also carried out.

#### Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	26	39	65
Problem solving	24	36	60
Project based learning	5	5	10
Seminars	5	10	15

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

#### Methodologies

	Description
Lecturing	Active master session. Each topic will be presented by the lecturer using audiovisual resources, this being complemented with the comments that students make, based either on the recommended references or on any others that are relevant for this part of the subject.
Problem solving	Exercises and/or problems will be proposed to be solved along the masterclasses, either partially or fully in class, either individually or in groups, and always with the active orientation of the lecturer. These activities will be oriented to make easier a better understanding of the application and practical utility of the contents of each topic. The purpose of these exercises will also be to provide an orientation on the contents and aims of the laboratory classes.



Project based learning	Realisation of activities that require the active participation of students and the collaboration among them.
Seminars	Realisation of activities to reinforce the learning by means of the tutored resolution in groups of practical cases related with the theory contents of the subject, evaluating along them how the students associate these contents to each one of the different stages developed in the analysis and solution processes of each problem.

### Personalized assistance

#### Methodologies Description

Seminars	For the election, follow-up and supervision of the works. For all the teaching modalities considered in the Contingency Plan, the tutorial sessions can be carried out using IT tools (email, video-call, FAITIC forums, etc.) according to the modality of prior concertation of the virtual place, date and time.
----------	---

### Assessment

Description	Qualification	Training and Learning Results
Lecturing	60	C19 D10 D16
Problem solving	40 (up to 40)	B1 C19 D2 D6 D9 D14 D16 D17

### Other comments on the Evaluation

The course can be passed by continuous evaluation after reaching 5.00 points in each one of the the course parts.

All students are requested to attend the final exam, on the date indicated by the School, at least to perform the assessment of the second part of the course. Students will be allowed to re-take the exam of the first part of the course, aiming either to pass it -if they didn't attend or failed the partial exam- or to improve their grade on it. If there are parts failed after the evaluation process, students will be examined from those parts in the final exam, both theory and practice areas, except in those cases that the lecturer considers the possibility of overcoming them by performing some additional or complementary work. The passed parts will be honored regarding the second evaluation call.

Students who renounce the continuous assessment modality are requested to attend the final exam, where the full contents of the course will be assessed. The maximum grade will be 10 points over 10. In this case, the examination of the theoretical part of the contents will be carried out on the date set for it by the School, while the practical part might be carried out at a different time and day.

The student is expected to exhibit adequate ethical behavior. In the case of detecting unethical behavior (copying, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, and others) it will be considered that the student does not meet the necessary requirements to pass the subject. In this case, the overall grade in the current academic year will be failed (0.0). The use of any electronic device during the evaluation tests will not be allowed unless expressly authorized.

### Sources of information

#### Basic Bibliography

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.; Philips, R. L., **Introducción a la Graficación por Computadora**, Addison-Wesley Ib., 1996

#### Complementary Bibliography

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

---

## Recommendations

### Subjects that continue the syllabus

Product design and communication, and automation of plant elements/V12G380V01931

Systems for product design and development/V12G380V01934

Final Year Dissertation/V12G380V01991

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Machine design I/V12G380V01304

### Subjects that it is recommended to have taken before

Graphic expression: Graphic expression/V12G380V01101

Fundamentals of manufacturing systems and technologies/V12G380V01305

### Other comments

It is required in order to register in this subject to either have passed all subjects in the former courses, or to be registered in all of them.

It is specifically recommended to have passed the 'Graphic Expression' subject from first year.

---

## Contingency plan

### Description

In the face of the uncertain and unforeseeable evolution of the health alert caused by COVID-19, University of Vigo has established an exception planning that will be activated at the time the government offices and the own University mandate it. Such decision will be made based on safety, health and responsibility criteria, always guaranteeing the continuity of the teaching processes in a partial or full non-classroom scenario. Those already-planned steps will guarantee, at the moment it is required, the development of the teaching processes in a more streamlined and effective way as both the students and the lecturers will know about them beforehand (or with a broad anticipation), by means of the DOCNET standard institutional tool.

According to the instructions provided by the Vice-Rectorate for Learning Organization and Teaching Staff, the following three scenarios are required to be taken into account with their corresponding contingency level:

SCENARIO 1. Full-classroom modality.

All teaching activities will be carried out at the classroom, both for theory and laboratory classes, according to the typical way for the course in the years before 2020.

SCENARIO 2. Half-classroom modality.

In the case the half-classroom teaching modality is activated by the University government, such event will involve a reduction in the capacity of the usual teaching spaces where the full-classroom modality is developed. Because of that, as a first measure the School will provide the teaching staff of the course with the information regarding the new authorized capacities for such teaching spaces so that the teaching activities can be re-organized for the remaining time of the term. It must be pointed out that the necessary re-organization to implement will depend on the specific moment in the term in which this teaching modality is activated. The following guidelines will be followed in the re-organization or the teaching activities:

a) Communication. All students in the course will be informed through the FAITIC teaching portal on the specific conditions for the development of the teaching and the evaluation activities that remain until the end of the term.

b) Adaptation of the tutorial and personalized attention to students. The tutorial sessions may be carried out by means of IT tools (email, video-call, FAITIC forums, etc.), according to the modality of prior concertation of the date and time for the

session in the lecturers' virtual offices.

c) Classroom and non-classroom activities. From the teaching activities that remain until the end of the term, those that could be carried out by all students in class need to be identified (prioritizing laboratory activities when possible), and those other that will be carried out remotely (theory classes are the ones that usually decrease in effectiveness less in this modality), to the effects of the planning of its efficient performance.

d) Teaching contents and learning goals. There will be no changes neither in the contents to be taught nor in the learning goals, as a consequence of this teaching modality.

e) Teaching schedule. The class timetable and the calendar of the different activities in the course will be maintained as initially planned and scheduled.

f) Bibliography or additional materials to facilitate self-learning. The teaching staff for the course will provide the students with the necessary learning materials to attend to the specific help needs of the students with respect to the course, according to the circumstances that turn out at any particular time, through the FAITIC portal.

With regard to the tools used for the teaching activities in the non-classroom modality, the CAMPUS REMOTO and FAITIC portals will be of preferential use, complemented if necessary with other solutions in order to address specific needs arising along the lecturing period.

### SCENARIO 3. Non-classroom modality.

In the case the full non-classroom modality (discontinuation of all on-class learning and evaluation activities) is activated, the tools offered by the platforms currently available at University of Vigo -CAMPUS REMOTO and FAITIC- will be of preferential use. The specific conditions for the re-organization to be carried out will depend of the particular time in the term in which such modality is mobilized. The following guidelines will be followed in the re-organization of the teaching activities:

a) Communication. All students in the course will be informed through the FAITIC teaching portal on the specific conditions for the development of the teaching and the evaluation activities that remain until the end of the term.

b) Adaptation and/or modification of the teaching methodologies. Even if the teaching methodologies for the course were fundamentally conceived towards the full-classroom modality, the teaching staff considers that they keep in essence their effectiveness in the non-classroom modality. That is why it is proposed to keep them as they are, even if special attention will be paid to their right development and results. Therefore, no changes will be made to the teaching methodologies initially defined for the course.

c) Adaptation of the tutorial and personalized attention to students. The tutorial sessions may be carried out by means of IT tools (email, video-call, FAITIC forums, etc.), according to the modality of prior concertation of the date and time for the session in the lecturers' virtual offices.

d) Teaching contents and learning goals. There will be no changes neither in the contents to be taught nor in the learning goals, as a consequence of this teaching modality.

e) Teaching schedule. The class timetable and the calendar of the different activities in the course will be maintained as initially planned and scheduled.

f) Evaluation. No changes will be made neither to the evaluation tests, nor to their corresponding score weights, nor to their set dates.

g) Bibliography or additional materials to facilitate self-learning. The teaching staff for the course will provide the students with the necessary learning materials to attend to the specific help needs of the students with respect to the course, according to the circumstances that turn out at any particular time, through the FAITIC portal.

---

**IDENTIFYING DATA****Teoría de estruturas e construcións industriais**

Subject	Teoría de estruturas e construcións industriais			
Code	V12G380V01603			
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Caamaño Martínez, José Carlos Cabaleiro Núñez, Manuel			
Lecturers	Caamaño Martínez, José Carlos Cabaleiro Núñez, Manuel Conde Carnero, Borja de la Puente Crespo, Francisco Javier Sánchez Rodríguez, Ana			
E-mail	jccaam@uvigo.es mcabaleiro@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
General description	Nesta materia estudase o comportamento de estruturas e entramados de nudos tanto articulados como ríxidos, determinando as accións ás que están sometidas segundo a normativa, os esforzos, as tensións e as deformacións. Trátase de adquirir capacidade para converter unha estrutura real nun modelo para a súa análise, e viceversa. Identifícanse as tipoloxías estruturais máis importantes utilizadas nas construcións en xeral, e nas industriais en particular.			

**Competencias**

Code	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade de Mecánica.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
B6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
C23	CE23 Coñecementos e capacidade para o cálculo e deseño de estruturas e construcións industriais.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Xestión da información.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

**Resultados de aprendizaxe**

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
	B3	C23	D2
Coñecer os requisitos que deben reunir as estruturas para cumprir as súas funcións, tendo en conta as accións actuantes, os criterios de seguridade e as bases de cálculo.	B4		D5
Adquirir capacidade para converter unha estrutura real nun modelo para o seu análise, e viceversa.	B5		D8
Identificar as tipoloxías e elementos máis importantes que se utilizan nas estruturas e construcións industriais.	B6		D9
Coñecer as condicións que rexen o comportamento das estruturas, nas súas diferentes tipoloxías.	B11		D10
Capacidade para determinar as leis de esforzos, as tensións e as deformacións nos elementos das estruturas.			D17

**Contidos**

Topic

Introducción	Principios xerais Tipoloxías estruturais Tipos de análise estrutural
Accions	Clasificación Determinación de acciones sobre estruturas según normativa: gravitatorias, climáticas, térmicas e reolóxicas. Permanentes, variables, accidentais, empuxes, tráfico, depósitos e silos
Seguridade estrutural	Métodos de introducción da seguridade Estados límite últimos Estados límite de servicio Coeficientes de seguridade Combinación de accións
Tipoloxías estruturais e construcións industriais	Descrición das principais tipoloxías estruturais e elementos construtivos empregados
Estruturas reticulares de nudos articulados	Grado de hiperestaticidade. Criticidade. Sistemas isostáticos. Métodos de cálculo Sistemas hiperestáticos. Métodos de cálculo
Estructuras reticulares de nudos rixidos	Definicións Orden de traslacionalidade Método de Cross - Estado fundamental - Estados paramétricos - Estado real
Cálculo matricial de estruturas	Definicións Matriz de rixidez. Coordenadas locais e globais. Ensamblaxe da matriz de rixidez Cálculo matricial de estruturas
Cálculo estrutural mediante elementos finitos	Introducción ó método Formulación Preproceso. Cálculo. Postproceso

### Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	49	81.5
Traballo tutelado	0	18.5	18.5
Prácticas de laboratorio	18	29	47
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia, con apoio de pizarra e canón de vídeo
Traballo tutelado	Poxecto de cálculo dunha estrutura
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia de estudo

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	
Prácticas de laboratorio	
Traballo tutelado	

### Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Traballo tutelado	Aos alumnos que teñan unha nota en exame maior ou igual ao 40% da cualificación máxima posible no mesmo, sumaráselles a nota obtida no traballo. Os traballos puntuaranse en función da súa calidade sobre unha nota máxima de 1 punto sobre 10.	10	B3 C23 D2 B4 D5 B5 D8 B6 D9 B11 D10

Prácticas de laboratorio	Aos alumnos que obteñan alomenos 4'5 puntos sobre 10 na nota do exame, sumaranse 0'5 puntos adicionais se asistiron e participaron en todas as prácticas, e entregaron a documentación que se lles solicitou no seu caso nas mesmas. Adicionalmente, aos alumnos que cumpran os requisitos anteriores E QUE ADEMAIS ENTREGUEN TODOS OS PROBLEMAS PROPOSTOS PARA RESOLVER NA CASA, SUMARÁNSELLES OUTROS 0'5 PUNTOS Á NOTA.	10	B3 B4 B5 B6 B11	C23	D2 D5 D8 D9 D10 D17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito nas datas establecidas polo centro. O exame poderá estar dividido en partes de TEORÍA-NORMA e PROBLEMAS, así coma en bloques segundo o temario impartido. Poderá esixirse unha nota mínima en cada bloque ou parte do exame para calcular a nota media. Ponderación mínima do exame sobre a nota final:	80	B3 B4 B5 B6 B11	C23	D2 D5 D8 D9 D10

## Other comments on the Evaluation

### Alumnos que renuncien oficialmente á avaliación continua

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

### Prácticas de laboratorio

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

### Resolución de problemas, taballos e exercicios de forma autónoma

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

## Bibliografía. Fontes de información

### Basic Bibliography

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

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

### Complementary Bibliography

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**,

## Recomendacións

### Subjects that it is recommended to have taken before

Resistencia de materiais/V12G380V01402

Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais/V12G380V01502

Enxeñaría de materiais/V12G380V01504

### Other comments

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

## Plan de Continxencias

## Description

---

### === MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

### === ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

#### \* Metodoloxías de ensino que se manteñen

Todas as metodoloxías de ensino mantéñense xa que poden desenvolverse mediante o uso da plataforma e campus de ensino remoto da Universidade de Vigo (Campus Remoto ou Integra e Fatic)

- Lección maxistral
- Traballo tutelado (aprendizaxe baseada en proxectos, para traballo colaborativo)
- Prácticas de laboratorio (só no caso da docencia en modalidade mixta)

#### \* Metodoloxías de ensino que se modifican

En caso de non poder realizar prácticas de laboratorio presenciais que requiran a manipulación de equipos, poderán ser parcialmente substituídas por "Observación sistemática" realizando experimentos ou informes sobre estruturas ou elementos estruturais, que os estudantes poden realizar dende as súas casas.

#### \* Mecanismo de servizo presencial para estudantes (titorías)

As titorías realizaranse por correo electrónico ao profesor da materia, quen poderá resolver as dúbidas por correo electrónico, ou convidar o alumno a participar nun tutorial a través das ferramentas de teledoblación do Campus Remoto ou a aplicación de videoconferencia.

#### \* Modificacións (se procede) do contido que se vai ensinar

Non se contemplan cambios nos contidos da materia

#### \* Bibliografía adicional para facilitar a autoaprendizaxe

Ofreceranse notas detalladas para completar o material de apoio presentado nas clases impartidas a través do Campus Remoto.

#### \* Outras modificacións

### === ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

#### \* Evidencia modificada

(1) Prácticas de laboratorio. Aos estudantes que obteñan polo menos 4,5 puntos sobre 10 na nota do exame, engadiranse 0,5 puntos adicionais se asistiron e participaron en todas as prácticas e entregaron a documentación solicitada no seu caso en o mesmo: [Peso anterior incluído nun 10% coa entrega de boletíns] -> [Peso proposto 5%]

(2) Resolución de problemas ou exercicios (boletíns). Para os estudantes que obteñan polo menos 4,5 puntos sobre 10 na nota do exame, e que tamén resolvan todos os problemas propostos (boletíns): [Peso anterior incluído nun 10% coa entrega de boletíns] -> [Peso 5% proposta]

(3) Traballo tutelado / Aprendizaxe baseada en proxectos (traballo colaborativo). Os estudantes que teñan unha nota superior ou igual ao 40% dos puntos posibles entre as seccións (4) e (5) a continuación, engadirase a nota obtida no traballo (entre 0 e 1 puntos sobre 10): [Peso 10% anterior] -> [Peso proposto 10%]

(4) Cuestións teóricas / normativas no exame final -> Cuestionarios teóricos. Cuestionarios para teoría, normativas e / ou preguntas de aplicación a exercicios de resposta curta [Peso anterior correspondente á parte teórica incluída no 80% do exame] -> [Peso proposto: 30%]

(5) Exame final (parte da resolución de problemas) -> Proba de resolución de problemas electrónica en caso de docencia non presencial [Peso anterior correspondente á parte de problemas incluída no 80% do exame] -> [Peso proposto: 50%]

Enviar comentarios

Historial

Guardadas

Comunidad

---

**IDENTIFYING DATA****Manufacturing engineering and dimensional quality**

Subject	Manufacturing engineering and dimensional quality			
Code	V12G380V01604			
Study programme	Degree in Mechanical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3rd	2nd
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Lecturers	Hernández Martín, Primo Peláez Lourido, Gustavo Carlos Pérez García, José Antonio			
E-mail	gupelaez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
General description	First subject of non-generalist curricular content of a student of UVigo in the school of industrial engineering within the degree in mechanical engineering in the area of engineering of manufacturing processes. English Friendly			

**Competencies**

Code	
B3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.
B8	CG8 Ability to apply the principles and methods of quality.
C26	CE26 Applied knowledge of systems and manufacturing processes, metrology and quality control.
D2	CT2 Problems resolution.
D8	CT8 Decision making.
D9	CT9 Apply knowledge.
D10	CT10 Self learning and work.
D17	CT17 Working as a team.
D20	CT20 Ability to communicate with people not expert in the field.

**Learning outcomes**

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
(*)	B3		D2 D8 D9 D10 D17 D20
New	B3		D2 D8 D9 D10 D20
New	B3 B8	C26	D2 D8 D9 D10 D20
New	B3 B8	C26	D8 D9 D10
New	B3 B8	C26	D2 D8 D9 D10 D17 D20



Take consciousness of the complexity of the educational processes in general and of the processes of education-learning, in the compulsory stages of the educational system.

## Contents

Topic	
0.- Introduction	1. Introduction to the Industrial Production
1.- Manufacturing Engineering	2. Modelling and simulation of processes of mechanical manufacture 3. Analysis, implantation and optimisation of shaping processes 4. Lines and Systems of Mechanical manufacture and its simulation: CAM Systems Transfer Systems . Productio Lines, Manufactruing Flexible Cell & Systems. Integrated Manufacturing. 5. Process Planning: Analysis of the design drawings. Selection of processes and determination of the manufacturing sequence. Process plan definition. Technological management of manufacturing.
2.- Dimensional Quality	6. The field of dimensional metrology. Precision in industry. Measurement errors. Measuring chains 7. Mechanical Manufacturing inspection and verification systems, machines and equipment. 8. Modelling and measurement of surface quality 9. Calibration. The metrological organization. Measurement uncertainty. Traceability and dissemination. Calibration Plan. 10. Statistical control of the process. Graphs of control by variables. Graphs of control by attributes. Machine and process capacity. 11. Quality of measurements in industry. Measurement quality evaluation. Tools and techniques to evaluate dimensional quality and its costs. 12. Techniques and metrological systems. Legal and industrial metrology.

## Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Laboratory practical	6	3	9
Practices through ICT	12	6	18
Lecturing	30	60	90
Objective questions exam	1	10	11
Report of practices, practicum and external practices	0	5.5	5.5
Problem and/or exercise solving	1.5	15	16.5

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Methodologies

	Description
Laboratory practical	The practical laboratory classes will be carried out in groups of 20 students maximum, and using the available resources of machines, equipment and instruments, combined with simulations and analysis carried out by computer within the practices in computer classrooms.  Note: Due to the budget allocated to the area of manufacturing process engineering, laboratory practices may have to be replaced by slate problem solving classes if there are not sufficient or adequate means.
Practices through ICT	The practices in computer rooms will be carried out in groups of 20 students maximum and using the available resources of equipment and software, combining them with the workshop experiences of the laboratory practices.  Note: If the request for renewal of the "Production Module" software is not met due to lack of budget, the practices related to this software may be replaced by problem solving classes on the blackboard.  Translated with <a href="http://www.DeepL.com/Translator">www.DeepL.com/Translator</a>
Lecturing	Theoretical classes will be given combining whiteboard explanations with the use of slides, videos and computer presentations. The objective is to complement the content of the notes, interpreting the concepts exposed in them through the representation of examples and exercises.

## Personalized assistance

Methodologies	Description
---------------	-------------

Laboratory practical	The development of each practice is individually monitored, checking that the expected achievements are adequate in each execution phase so that the evolution in learning is structured. The deliverables are evaluated individually and the student is informed, where appropriate, of the shortcomings and needs for rectification of the documents or files requested.
Practices through ICT	The development of each practice is individually monitored, checking that the expected achievements are adequate in each execution phase so that the evolution in learning is structured. The deliverables are evaluated individually and the student is informed, where appropriate, of the shortcomings and needs for rectification of the documents or files requested.
<b>Tests</b>	<b>Description</b>
Objective questions exam	The competencies acquired are evaluated through a multiple-choice test, described in detail in the evaluation section
Report of practices, practicum and external practices	The deliverables are evaluated individually and the student is informed, where appropriate, of the shortcomings and needs for rectification of the documents or files requested.
Problem and/or exercise solving	The competencies acquired are evaluated individually through a written test of problem solving and/or exercises, described in the section of evaluation.

<b>Assessment</b>				
	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Objective questions exam	This proof values the knowledges got in the classes of classroom and of practices and the personal work of the student to these associated. Results of learning: - Know the technological base and basic appearances of the processes of manufacture. - Understand the principles of the manufacturing systems - Get skills for the selection of manufacturing processes and know how to make a manufacturing process planning - Apply CAQ technologies	25	B3 B8	C26 D2 D8 D9 D10 D17 D20
Report of practices, practicum and external practices	In this proof include the reports or memories of practices and the exercises proposed in the classes of Classroom that will serve for the continuous evaluation, only if the student opts by this type of evaluation and whenever it was in the first call, such as it explains in the section other comments.  Results of learning: - Get skills for the selection of processes of manufacture and preparation of the planning of manufacture - Develop skills for the manufacture of groups and elements in surroundings CAD/CAM - Apply CAQ technologies	20	B3 B8	C26 D2 D8 D9 D10 D17 D20
Problem and/or exercise solving	Objective proofs of evaluation of the process of learning through the approach of problems and/or exercises of application so that the student develop of theoretical form-practical suitable solutions to each problem and/or exercise posed. Results of learning: - Know the technological base and principles of the processes of manufacture - Get skills for the selection of manufacturing processes and know how to make a manufacturing process planning. - Know how to apply CAQ technologies	55	B3 B8	C26 D2 D8 D9 D10 D17 D20

### **Other comments on the Evaluation**

Ethical commitment: The student is expected to exhibit appropriate ethical behavior. If unethical behavior is detected (copying, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, for example), the student will not be considered to meet the requirements necessary to pass the subject. In this case, the overall grade for the current academic year will be a fail (0.0). The use of any electronic device will not be allowed during the evaluation tests unless expressly authorized. The fact of introducing an unauthorized electronic device in the examination room will be considered as a reason for not passing the subject in the present academic year and the overall grade will be of fail (0.0).

FIRST CALL:

Students can choose between two evaluation systems:

A. Without Continuous Assessment The assessment is based on a Final Exam consisting of two parts (a+b):

a. Test of up to 20 questions, which can be both classroom teaching and practice. The test will be made up of multiple choice and single answer questions in which each wrong answer subtracts the probability of guessing (i.e. if there are four possible answers, the error would subtract 1/4 from the value of the question). The value of the test is 35% of the test.

b.- Problems and/or exercises that can be both classroom teaching and practical. The value of this part of the exam is 65%.

B. Continuous Evaluation. It consists of two parts:

a.- Examination (8 points out of 10 of the total of the subject) that consists of two parts:

Questionnaire Test (2,5 points out of 8 of the total of the examination) of a maximum of 20 questions, which may be from the part of classroom teaching or practice. The test questions may include closed-ended questions with different alternative answers (true/false, multiple choice, pairing of elements,...). Each wrong answer of the test will subtract the probability of right (i.e. if there are four possible answers and a single answer would subtract 1/4 of the value of the question, and in an equivalent way to the other types of questions of the test).

Problem solving and/or exercises (5.5 points out of 8 of the total of the exam), which may be from the classroom teaching or practice part.

b.- Justification of Practices through memory or report (2 points out of 10 of the total of the subject) To pass the subject a minimum grade of 40% must be obtained in each evaluable part, that is to say: For case A: a minimum of 4 must be obtained in the test as well as in the part of problems if each one of those parts of the exam is evaluated on 10. If this minimum is not passed in each part, the student will not be able to obtain more than 4.9 in the final overall grade. For case B: a minimum grade of 4 must be obtained in each of the three evaluable parts: practices, test and problems/exercises. If the student does not reach the minimum of 4 out of 10 in each evaluable part he will not be able to obtain more than 4.9 in the global final grade of all the subject.

SECOND AND SUBSEQUENT CALLS: In the second call and in subsequent calls, in this latter case in which the teaching given in the immediately preceding course is evaluated, the Evaluation System is limited only to option A of those explained in the case of First Call. In no case will any part of the subject or content evaluated in previous courses be recognized.

---

### Sources of information

#### Basic Bibliography

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

#### Complementary Bibliography

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

---

### Recommendations

#### Subjects that continue the syllabus

Materials and technologies in mechanical manufacturing/V12G380V01912

Materials selection, tools and manufacturing resources/V12G380V01932

Advanced manufacturing technologies/V12G380V01935

---

### Subjects that it is recommended to have taken before

Graphic expression: Graphic expression/V12G380V01101

Fundamentals of manufacturing systems and technologies/V12G380V01305

Resistance of materials/V12G380V01402

---

### Other comments

Use of FAITIC for the follow-up of the Continuous Evaluation.

Communications with students will be made through the Faitic Remote Teaching Platform, so it is necessary for the student to access the subject space on the platform prior to the start of teaching. Before carrying out the practices for carrying out the practices, problem solving and/or exercises, it is recommended to consult the FAITIC Platform in order to have regulations, manuals or any other necessary material that should specifically be used and/or allowed.

The student who accedes to third of the degree of mechanics, and concretely to this matter, should at this level have

minimum capacity for:

- Use measurement instruments and dimensional verification in the laboratory/workshop.
- Use statistics in Quality Control.
- To delimit and define tolerances in an adequate and precise way to mechanical elements.
- Representation of basic parts and assemblies by means of 3D CAD
- Use and know the manual machine tools and their basic operations.
- Elaborar basic NC programs on lathe and milling machine, and select the tools.
- Plan machining, deformation and welding processes to produce basic parts and/or assemblies.
- Apply the theory of Elasticity and know how to represent stress states through Mohr circles.

If the student accesses without these competences, he will not be able to have an optimal learning process and he will need a longer time for the acquisition and updating in his capacities so that the final formation is the expected one.

In order to enroll in this subject it is necessary to have passed or to be enrolled in all the subjects of the courses lower than the course in which this subject is located.

---

## Contingency plan

---

### Description

---

=== EXCEPTIONAL MEASURES SCHEDULED ===

In front of the uncertain and unpredictable evolution of the sanitary alert caused by the \*COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will activate in the moment in that the administrations and the own institution determine it attending to criteria of security, health and responsibility, and guaranteeing the teaching in a no face-to-face stage or partially face-to-face. These already scheduled measures guarantee, in the moment that was prescriptive, the development of the teaching of a more agile and effective way when being known in advance (or with a wide \*antelación) by the students and the \*profesorado through the tool normalised and institutionalised of the educational guides.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

will adapt to the telematic means that put to disposal of the \*profesorado, in addition to the documentation facilitated through \*FAITIC, email and Remote Campus.

They will include, to be the case, methodologies that \*substituyan to the planned by others of type no face-to-face like works \*tutelados of autonomous form.

\* Educational methodologies that keep

- Practical with support of the TIC
- Lesson \*Magistral

\* educational Methodologies that modify

delete Practise "them of Laboratory" that will be \*substituidas by "Work \*tutelado" and "Resolution of problems of autonomous form".

\* Mechanism no face-to-face of attention to the students (\*tutorías)

The \*tutorías will be able to develop of face-to-face form (whenever it was possible to guarantee the sanitary measures) or telematic (email, remote campus or forums of \*FAITIC) under the modality of \*concertación previous. It will do a \*adecuación methodological to the students of risk, facilitating him additional specific information, to accredit that it can not have access to the contents given of conventional form.

\* Modifications (if they proceed) of the contents to give do not proceed

\* additional Bibliography to facilitate the car-learning

will be able to recommend along the course to facilitate the tasks of car-\*aprendizaje in necessary case.

\* Other modifications

=== ADAPTATION OF THE EVALUATION ===

In the measure of the possible, will keep the face-to-face proofs adapting them to the valid sanitary rule. The proofs will develop of face-to-face form except Resolution \*Rectoral that indicate that they have to do of form no face-to-face, making of this form through the distinct tools put to disposal of the \*profesorado. Those no attainable proofs of telematic form \*suplirán by other (deliveries of autonomous work guided, etc.)

To continuation establish the modifications in the weights of assessment of each methodology or proof, following the \*recomendacións given by the \*UVigo in front of the situation of sanitary and possible emergency confinement.

\* Proofs that keep

To.- In the case to choose WITHOUT Continuous Evaluation there are not changes in the proofs neither in his percentages of weighting

\*B.- With Continuous Evaluation and First Opportunity

Examination of objective questions: [previous Weight 25%] [Weight Proposed 12,5%]

Report of practices and Exercises proposed in the Classroom : [20%] [60%]

Resolution of problems and/or exercises: [55%] [27,5%]

In the second \*oportunidad and back the percentages correspond with the ones of the case To (Without Continuous Evaluation).

...

\* Proofs that modify

does not proceed

\* New proofs

does not proceed

\* additional Information

---