



(*)Escola de Enxeñaría Industrial

Information

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

(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial

Subjects

Year 1st

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V04M141V01101	Advanced Electrical Technology	1st	6
V04M141V01102	Installations and Electrical Machines	1st	6
V04M141V01103	Materials Engineering	1st	6
V04M141V01104	Physics Extended	1st	6
V04M141V01105	Fluid Machines	1st	6
V04M141V01106	Mathematical Methods in Industrial Engineering	1st	6
V04M141V01107	Design and Testing of Machines	1st	6
V04M141V01108	Elasticity and Resistance of Materials	1st	6
V04M141V01109	Industrial Manufacturing	1st	6
V04M141V01110	Refurbishment of Signal and Sensors	1st	6
V04M141V01111	Control and Industrial Automation Engineering	1st	6
V04M141V01112	Thermal Technology I	1st	6
V04M141V01113	Integrated Manufacturing Systems	1st	3
V04M141V01114	Mechanical Engineering Design	1st	3
V04M141V01115	Thermal Technology II	1st	3
V04M141V01116	Hydraulic Machines	1st	3
V04M141V01117	Design of Chemical Processes	2nd	3
V04M141V01118	Design of Industrial Electronic Systems	1st	4.5
V04M141V01119	Industrial Automation and Control	1st	4.5
V04M141V01120	Construction, Urban Planning and Infrastructures	1st	3

V04M141V01121	Industrial Statistics Applied to Engineering	1st	6
V04M141V01201	Electrical Power Systems	2nd	6
V04M141V01202	Advanced Integrated Manufacturing Systems	2nd	3
V04M141V01203	Advanced Mechanical Engineering Design	2nd	3
V04M141V01205	Thermal Engineering II	2nd	3
V04M141V01206	Design of Hydro-pneumatic and Industrial Machines	2nd	3
V04M141V01207	Advanced Design of Industrial Electronic Systems	2nd	4.5
V04M141V01208	Advanced Industrial Automation Control	2nd	4.5
V04M141V01209	Construction, Urban Planning and Advanced Infrastructures	2nd	3
V04M141V01210	Industrial Statistics Applied to Engineering	2nd	6
V04M141V01211	Design and Calculation of Structures	2nd	3
V04M141V01212	Integrated Manufacturing Systems	2nd	3
V04M141V01213	Transport Engineering and Industrial Maintenance	2nd	3
V04M141V01214	Mechanical Engineering Design	2nd	3
V04M141V01215	Industrial Installations and Innovation	2nd	6
V04M141V01216	Thermal Technology II	2nd	3
V04M141V01217	Hydraulic Machines	2nd	3
V04M141V01218	Design of Industrial Electronic Systems	2nd	4.5
V04M141V01219	Industrial Automation and Control	2nd	4.5
V04M141V01220	Construction, Urban Planning and Infrastructures	2nd	3
V04M141V01221	Strategic Management. Production and Logistics	2nd	6
V04M141V01222	Project Management in Engineering	2nd	3

IDENTIFYING DATA**Ampliación de Electrotecnia**

Subject	Ampliación de Electrotecnia			
Code	V04M141V01101			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
Lecturers	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
E-mail	blancan@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code	
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
CE12CTI1.	Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
CE17CTI6.	Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
- Comprender os aspectos básicos do comportamento de circuitos eléctricos ante un cambio de condicións	CB3
- Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de circuitos *trifásicos desequilibrados	CB4
- Coñecer as aplicacións industriais dos distintos tipos de máquinas eléctricas e o seu control	CE12
- Coñecer os elementos constitutivos das instalacións básicas de *BT e o seu cálculo.	CE17

Contidos

Topic	
Análise transitoria nos circuitos eléctricos	Resposta en réxime permanente e transitoria de circuitos eléctricos. Análise de circuitos *RC, *RL e *RLC.
Introdución aos sistemas de xeración e tracción e as súas ferramentas de análises.	Xeradores. Motores. Transformadores. Consumos. Transporte e distribución.
Análise e resolución de circuitos *eléctricos *trifásicos desequilibrados	*Desequilibros na xeración e nos consumos.
Introdución ás instalacións eléctricas en *BT	Regulamentación. Elementos básicos: consumos, liñas e cables e *aparamenta. Cálculo básico dunha instalación eléctrica.
Control de máquinas eléctricas	Principios de control de motores *asíncronos.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	12.5	13.5	26
Prácticas con apoio das TIC	18	18	36
Lección maxistral	20	40	60
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Estudo de casos	0	25	25

*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	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a aplicación de rutinas, fórmulas ou *algoritmos, procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Prácticas con apoio das TIC	Realízanse prácticas e exercicios prácticos que requiran soporte informático, procura de información e uso de programas de cálculo.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia *objecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Atención a preguntas e dúbidas expostas polo alumno no desenvolvemento das clases
Resolución de problemas	Atención a preguntas e dúbidas expostas polo alumno no desenvolvemento das clases
Prácticas con apoio das TIC	Atención a preguntas e dúbidas expostas polo alumno no desenvolvemento das clases

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas con apoio das TIC	Presentación da memoria resolta das actividades expostas nas clases prácticas programadas no horario previsto. O alumnado que non realice un mínimo do 75% de horas prácticas no horario previsto terán que realizar unha proba de está docencia práctica.	20	CB3 CB4	CE12 CE17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Resolución de casos prácticos e desenvolvemento de cuestións teóricas, relacionada coa docencia teórica e práctica. Hase de alcanzar polo menos un 30% da cualificación máxima desta proba para aprobar a materia.	60	CB3 CB4	CE12 CE17
Estudo de casos	Presentación dos casos prácticos expostos polo profesorado.	20	CB3 CB4	CE12 CE17

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Teoría de Circuitos,

RBT 2010,

A.J. Conejo y otros, **Instalaciones Eléctricas,**

García Trasancos, J., **Instalaciones eléctricas en media y baja tensión,**

Complementary Bibliography

Recomendacións

Other comments

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).

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión castelá desta guía.

Plan de Continxencias

Description

Os contidos e os resultados de aprendizaxe non deberán ser modificados para poder garantir o recollido nas memorias da titulación. Debe tratarse de axustar os materiais, titorías e as metodoloxías docentes para tratar de acadar estes resultados. Trátase dun aspecto de grande importancia para a superación dos procesos de acreditación a que están sometidas as diferentes titulacións. E dicir, o plan de continxencia debe basearse nun desenvolvemento da materia, adaptando as metodoloxías e os materiais, na procura do cumprimento dos resultados de aprendizaxe de todo o alumnado.

As metodoloxías docentes se impartirán, de ser necesario, adecuándoas ós medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de FAITIC e outras plataformas, correo electrónico, etc.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles. As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. Asemade, farase unha adecuación metodolóxica ó alumnado de risco, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso ós contidos impartidos de forma convencional.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. As probas se desenvolverán de forma presencial salvo Resolución Reitoral que indique que se deben facer de forma non presencial, realizándose dese xeito a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

IDENTIFYING DATA**Instalacións e Máquinas Eléctricas**

Subject	Instalacións e Máquinas Eléctricas			
Code	V04M141V01102			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
Lecturers	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
E-mail	blancan@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	A materia profunda nos sistemas *trifásicos equilibrados e desequilibrados antes de pasar ao deseño e cálculo de instalacións. Unha vez vistas estas, a materia finaliza cunha aplicación do *visdto sobre as máquinas eléctricas. Como instalalas e controlalas adecuadamente.			

Competencias

Code

Resultados de aprendizaxeLearning outcomes Competences**Contidos**

Topic	
Circuitos *trifásicos desequilibrados	Circuitos *trifásicos equilibrados. *Ecuacione básicas *Teorema de *Millman Cálculo de potencias en circuitos desequilibrados
Introdución ás instalacións industriais.	Xeneralidades Diferenciación entre mando, control e protección
Cables eléctricos	Característica *ténicas. Illamentos Nomenclatura Utilización Comportamento dos cables ante o lume
Dispositivos xerais de mando e protección dos motores eléctricos	Normativa *Seccionador *Fusible *Interruptor *Interruptor automático ou *Disyuntor *Relé térmico *Contactor Protección diferencial.
Arranque e variación de velocidade de motores.	*Metodos clásicos de arranque e variación de velocidade A variación de velocidade *electronica.
Motores de características especiais.	Tipos e usos. Motores paso a paso *Servos.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	55.25	87.75
Prácticas de laboratorio	16	43.25	59.25
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5

*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	A típica sesión maxistral
Prácticas de laboratorio	As típicas prácticas de laboratorio

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Atenderase persoalmente aos alumnos baixo petición *via e-mail. O alumno proporá *dia/hora e o profesor aceptará dita petición se as súas outras actividades docentes permítenllo. En caso contrario proporase outra data que sexa factible a ambas as partes.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección maxistral	*Exámen tipo test	60	
Prácticas de laboratorio	Exame tipo test e problemas	40	

Other comments on the Evaluation

<p>As prácticas de laboratorio valoraranse tanto no exame de teoría (test) como na parte de problemas.
<p><p>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). <p>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Blanca Nieves Miranda, **Apuntes del profesor,**

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Automatización e Control Industrial/V04M141V01119

Subjects that it is recommended to have taken before

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304

Plan de Continxencias

Description

Os contidos e os resultados de aprendizaxe non deberán ser modificados para poder garantir o recollido nas memorias da titulación. Debe tratarse de axustar os materiais, titorías e as metodoloxías docentes para tratar de acadar estes resultados. Trátase dun aspecto de grande importancia para a superación dos procesos de acreditación a que están sometidas as diferentes titulacións. E dicir, o plan de continxencia debe basearse nun desenvolvemento da materia, adaptando as metodoloxías e os materiais, na procura do cumprimento dos resultados de aprendizaxe de todo o alumnado.

As metodoloxías docentes se impartirán, de ser necesario, adecuándoas ós medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de FAITIC e outras plataformas, correo electrónico, etc.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles. As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. Asemade, farase unha adecuación metodolóxica ó alumnado de risco, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso ós contidos impartidos de forma convencional.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. As probas se desenvolverán de forma presencial salvo Resolución Reitoral que indique que se deben facer de forma non presencial, realizándose dese xeito a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

IDENTIFYING DATA**Enxeñaría de Materiais**

Subject	Enxeñaría de Materiais			
Code	V04M141V01103			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Pérez Vázquez, María Consuelo			
Lecturers	Pérez Vázquez, María Consuelo			
E-mail	mcperez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
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	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE30	CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñece os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria.	CB1 CB2 CE7
Demostra capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.	CB1 CB2 CE7 CE30
Coñece os principais procesos de unión dos materiais usados na industria.	CB1 CB2 CE7
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	CB1 CB2 CE7
Coñece as características dos materiais máis habitualmente empregados en Enxeñaría	CB1 CB2 CE7
Coñece a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para a súa posible conformación	CB1 CB2 CE7
Coñece e aplica os criterios para a selección do material máis adecuado para unha aplicación concreta	CB1 CB2 CE7
Analiza e propón solucións operativas a problemas no ámbito da enxeñaría de materiais.	CB1 CB2 CE7 CE30
Interpreta, analiza, sintetiza e extrae conclusións e resultados de medidas e ensaios.	CB1 CE7
Redacta textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados	CB1 CB2 CE7

Demostra capacidades de comunicación e traballo en equipo.	CB1 CB2 CE7
Identifica as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático	CB1 CB2 CE7
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	CB1 CB2 CE7

Contidos

Topic	
Comportamento mecánico dos materiais.	1.- Fatiga 2.- *Termofluencia.
Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado.	1.-Procesos de moldeo avanzados. 2.-Características das aliaxes aptas para o moldeo. Aliaxes para moldeo. 3.-Deformación plástica en frío e en quente.
Modificación de materiais mediante tratamentos térmicos, *termoquímicos e *termomecánicos.	1.-Tratamentos térmicos: amorne, *revenido 2.-*Templabilidade 3.-Tratamentos *Termoquímicos: *cementación, *nituración 4.-Tratamentos *Termomecánicos
Tecnoloxías da unión e *soldabilidade.	1.- Procesos de *soldeo: soldadura por fusión, en estado sólido e soldadura forte e branda 2.- Ciclos térmicos na soldadura 3.- Zonas da unión *soldada: o baño de fusión e a zona afectada pola calor (*ZAC) 4.- Tratamentos Térmicos 5.- Concepto de *Soldabilidade
Materiais Estruturais.	1. Aceiros Inoxidables 2. Aceiros con resistencia mellorada a *corrosión atmosférica 3. Aceiros para amorne e *revenido. Aceiros ao *boro *templables. 4. Aceiros con propiedades garantidas no sentido do espesor (EN 10164) 5. Aceiros para construción naval (UNE 36 084). 6. Aceiros para baixas temperaturas. 7. Aliaxes de aluminio e *magnesio
Materiais funcionais: selección en función das súas propiedades eléctricas e/ou magnéticas	1.- *Semicondutores 2.- Condución eléctrica en cerámicas *iónicas e *polímeros 3.- Comportamento *dieléctrico 4.- Outras características eléctricas: *ferroelectricidad e *piezoelectricidad 5.- Tipos de magnetismo 6.- Materiais magnéticos brandos e duros. 7.- *Superconductividad

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	11	11	22
Traballo tutelado	0	11	11
Seminario	3	3	6
Resolución de problemas	6	6	12
Lección maxistral	32	64	96
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Traballo	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
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos *conocimentos 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 *dificultatades 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 *trabale sobre eles en casa. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a *ejercitación 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 a *Ilos temas da *asigantura en *cuaestión.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballo tutelado	Se realizara un traballo tutelado a lo largo del curso, sobre alguno de los temas que figuran en los contenidos de la materia. en esta actividadae o decente ten como función oruientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumno.
Seminario	Atención personalizad e tempo reservado polo docente para atender e resolver as dúbidas do alumno.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
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).	15	CB1 CB2 CE7
Traballo tutelado	Avaliaranse polos informes presentados, e a exposición en clase dos traballos realizados.	20	CB1 CB2 CE7 CE30
Lección maxistral	Realizarase mediante unha proba escrita (preguntas curtas e tipo test) que recolla os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso.	65	CB1 CB2 CE7

Other comments on the Evaluation

Na primeira convocatoria, para realizar a media dos apartados avaliados será necesario alcanzar unha nota mínima de 4 sobre 10 na proba escrita. Na segunda convocatoria non se terá en conta a avaliación continua. A avaliación da segunda convocatoria realizarase mediante un exame escrito no que se abordasen os aspectos máis importantes da materia, tanto en cuestións teóricas como a través de problemas de resolución numérica.

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 cualificación global 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,

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

José Antonio Pero-Sanz Elorz, **Aceros, Metalurgia física, selección y Diseño**, Editoriales Dossat,

Complementary Bibliography

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

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

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

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

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

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

Plan de Continxencias

Description

Os contidos e os resultados de aprendizaxe non deberán ser modificados para poder garantir o recollido nas memorias da titulación. Debe tratarse de axustar os materiais, titorías e as metodoloxías docentes para tratar de acadar estes resultados. Trátase dun aspecto de grande importancia para a superación dos procesos de acreditación a que están sometidas as diferentes titulacións. E dicir, o plan de continxencia debe basearse nun desenvolvemento da materia, adaptando as metodoloxías e os materiais, na procura do cumprimento dos resultados de aprendizaxe de todo o alumnado.

As metodoloxías docentes se impartirán, de ser necesario, adecuándoas ós medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de FAITIC e outras plataformas, correo electrónico, etc.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles. As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. Asemade, farase unha adecuación metodolóxica ó alumnado de risco, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso ós contidos impartidos de forma convencional.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. As probas se desenvolverán de forma presencial salvo Resolución Reitoral que indique que se deben facer de forma non presencial, realizándose dese xeito a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

IDENTIFYING DATA				
Physics Extended				
Subject	Physics Extended			
Code	V04M141V01104			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1st	1st
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Fernández Fernández, José Luís			
Lecturers	Fernández Fernández, José Luís López Vázquez, José Carlos			
E-mail	jlfdez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	<p>The main goals of Physics Extended are:</p> <p>a) To get a deeper understanding of the physical foundations of engineering, specifically those related to electromagnetic and wave phenomena.</p> <p>b) To introduce the use of mathematical tools, in particular vector analysis and differential equations and their associated boundary value problems, within the framework of problems and models in Physics.</p> <p>c) To combine theoretical education and a practical engineering approach, stressing the relevance of fundamentals to deal with problem analysis and synthesis of solutions in real-life situations.</p> <p>d) To relate the topics in the fundamentals of electromagnetism and wave phenomena to the contents of other more technological subjects included in the curriculum for the Degree.</p> <p>The topics of Physics Extended are, essentially, an introduction to wave phenomena in general (three units) and the study of classical electromagnetism using an axiomatic approach employing a mathematical treatment based on differential vector operators (four units).</p>			

Competencies	
Code	
CB1	Knowledge and understanding that provide a basis or opportunity for originality in developing and / or applying ideas, often in a research context.
CB3	That students are able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
CE7	CET7. Apply their knowledge and solve problems in new or unfamiliar environments within broader contexts and multidisciplinary environments.
CE10	CET10. Possess learning skills that will allow further study of a self-directed or autonomous mode.

Learning outcomes	
Learning outcomes	Competences
To know and to understand the physical foundations of mechanical vibrations and waves, as well as of electricity and magnetism	CB1 CB3 CE7
To know and to be skilled in the application of vector analysis and differential equations of mathematical physics, as problem solving tools within the framework of fundamentals of physics	CB1 CB3 CE7
To be able to establish efficient strategies and procedures for solving problems in fundamentals of physics related to industrial technologies	CB1 CB3 CE7
To be able to implement specific solutions in the laboratory to experimental problems in fundamentals of physics	CB1 CB3 CE7 CE10

Contents	
Topic	

I.1. WAVE MOTION	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Wave phenomena 1.2. Fundamental characteristics of waves 1.3. The wave equation 1.4. Plane waves 1.5. Wavefront and wavevector 1.6. Cylindrical and spherical waves 1.7. Longitudinal and transverse waves 1.8. Huygens' principle 1.9. Reflection and refraction of waves
I.2. MECHANICAL WAVES	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. The nature of mechanical waves 2.2. Longitudinal waves in thin rods 2.3. Longitudinal waves in springs 2.4. Transverse waves in strings 2.5. Power flow and intensity of a wave 2.6. Longitudinal waves in fluids
I.3. DESCRIPTION OF PHYSICAL QUANTITIES BY MEANS OF VECTOR ANALYSIS	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Differential of arc of a curve 3.2. Scalar fields 3.3. Directional derivative 3.4. Gradient 3.5. Vector fields 3.6. Flux of a vector field 3.7. Solenoidal fields 3.8. Divergence of a vector field 3.9. Ostrogradski-Gauss' theorem or divergence theorem 3.10. Divergence of a solenoidal field 3.11. Circulation of a vector field 3.12. Rotation or curl of a vector field 3.13. Stokes' theorem 3.14. Conservative fields
II.1. GENERAL EQUATIONS OF ELECTROMAGNETISM	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Definition of electric and magnetic fields 1.2. Field sources: macroscopic electric charges and currents 1.3. Relations among fields E and B and their sources: Maxwell's equations 1.4. Free charge 1.5. Polarization charge 1.6. Electric current 1.7. Polarization current 1.8. Magnetization current 1.9. Maxwell's equations as a function of fields E, D, B, and H 1.10. Boundary conditions for electromagnetic fields 1.11. Electrodynamical potentials 1.12. The energy law of the electromagnetic field
II.2. TIME-INDEPENDENT FIELDS: ELECTROSTATICS, STEADY ELECTRIC CURRENT AND MAGNETOSTATICS	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Fundamental equations of electrostatics 2.2. Electric dipole 2.3. Fundamental equations for steady electric current 2.4. Equations including media properties 2.5. Electrical resistance 2.6. Joule's law 2.7. Electromotive forces and generators 2.8. Potential distribution in a resistor 2.9. Fundamental equations of magnetostatics 2.10. Equations including media properties 2.11. Magnetic forces 2.12. Magnetic circuit 2.13. Magnetic dipole
II.3. ELECTROMAGNETIC INDUCTION AND QUASISTATIC FIELDS	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Electromagnetism in moving media 3.2. Galilean transformation of electric and magnetic fields 3.3. Electromotive force around a circuit 3.4. Faraday's law of electromagnetic induction 3.5. Definition of quasistatic fields 3.6. Self-inductance and mutual inductance 3.7. Magnetic energy
II.4. ELECTROMAGNETIC WAVES	<ul style="list-style-type: none"> 4.1. Wave equations for fields E and H 4.2. E.M. monochromatic plane waves in lossless media 4.3. E.M. monochromatic plane waves in lossy media 4.4. Incidence of a plane wave on an interface between two perfect dielectrics 4.5. Incidence of a plane wave on an interface between a perfect dielectric and a conductor

III.1 LABS: STRUCTURED ACTIVITY SESSIONS

1.1 Structured activity sessions:

- Experimental data processing (approximate quantities, measurement of physical magnitudes, error estimation)
- Adequate operation with basic measurement instruments (flex-meter, micrometer, multimeter (analog and digital), oscilloscope)
- Laboratory experiments with mechanical or electromagnetic waves (emission and reception of ultrasonic waves, microwaves or light waves, standing waves along one direction, Michelson interferometer)

III.2 LABS: UNSTRUCTURED ACTIVITY (OPEN LAB) SESSIONS

2.1. Unstructured activity (open lab) sessions:

- A practical problem, formulated with basic initial data, will be assigned to each working team. Then, under the teacher's supervision, each team must analyze the problem, select a possible solution and carry it out in the lab
- For the open lab problems, a diversity of topics and experimental techniques are considered within the field of wave and electromagnetic phenomena, in particular, electric current conduction and electromagnetic induction in quasistatic regime
- As a reference, some open lab problems that can be proposed are: measuring the electric field on a weakly conducting sheet, numerical solution of the Laplace equation, measuring the self-inductance of a coil or a solenoid, measuring the mutual inductance of two coils or two solenoids
- As an option, the open lab sessions may be replaced by a well-documented piece of work reporting some topic/technique/process/device related to science or technology where wave or electromagnetic phenomena play an essential role. The report must include a model of the problem, clearly identifying the relevant quantities and physical laws

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	20	30	50
Problem solving	9	33	42
Laboratory practical	18	18	36
Problem and/or exercise solving	2	0	2
Essay questions exam	2	0	2
Report of practices, practicum and external practices	0	18	18

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

Methodologies

	Description
Lecturing	The main topics of the subject are introduced by the teacher using projected presentations and the chalkboard, emphasizing the theoretical basis and fundamentals and stressing the critical or key points. Occasionally, demonstrative experiments or audiovisual material may be employed
Problem solving	Academic problems related to the topics of the subject are formulated and worked out at the chalkboard by the teacher or the students. By practicing standard schemes, formulas or algorithms and by analyzing the results, the student must develop adequate skills to be able to obtain the correct solution to the problem on his/her own at the end of the course
Laboratory practical	Activities for applying the knowledge to particular situations and for developing basic and procedural skills related to the subject. These activities will be held in specific rooms with specialized equipment (laboratories and computer rooms)

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	In tutoring hours
Problem solving	In tutoring hours
Laboratory practical	In tutoring hours

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Problem and/or exercise solving	Test in which the student must solve a series of problems and / or exercises in a time / conditions set by the teacher	40	CB1 CB3 CE7 CE10

Essay questions exam	Test that includes open questions on a topic. Students should develop, relate, organize and present knowledge on the subject in an argued response	50	CB1 CB3	CE7
Report of practices, practicum and external practices	Each team should write a report on the activities carried out. The report must include the tasks and procedures developed, the results obtained or the observations taken, as well as a detailed description of the data processing and analysis	10	CB1 CB3	CE7 CE10

Other comments on the Evaluation

1. CONTINUOUS ASSESSMENT

CONTINUOUS ASSESSMENT TESTS (40%)

- Mark A0 (20%) will be obtained from essay-questions exams on topics of Parts I and II
- Mark L0 (20%) will be obtained from a problem-solving exam on topics of Part III.1 (10%) and from the open lab report (or the topic report) corresponding to Part III.2 (10%). Only students that have regularly attended the lab sessions can obtain mark L0

FINAL EXAM (60%)

- To be held in the December-January call
- Mark T1 (30%) will be obtained from an essay-questions exam on topics of Parts I and II
- Mark P1 (30%) will be obtained from a problem-solving exam on topics of Parts I and II

GLOBAL MARK

- The global mark G1 is obtained as

$$G1 = T1 + P1 + L0 + A0$$

- To pass the course, a student must obtain a global mark G1 equal to or higher than 5

2. END-OF-TERM ASSESSMENT

EXAM THAT REPLACES CONTINUOUS ASSESSMENT TESTS (40%)

- To be held on the same date as the final exam in the December-January call
- Mark A1 (20%) will be obtained from essay-questions exams on topics of Parts I and II
- Mark L1 (20%) will be obtained from a problem-solving exam on topics of Part III.1

GLOBAL MARK

- In this case the global mark G1 is obtained as

$$G1 = T1 + P1 + L1 + A1$$

- To pass the course, a student must obtain a global mark G1 equal to or higher than 5
- A student that has previously obtained marks L0 or A0 (or both) can choose between:
 - a) answering the exam(s) corresponding to mark L1 and/or mark A1, in such a way that the new mark L1 replaces L0 and/or the new mark A1 replaces A0
 - b) maintaining mark L0 and/or mark A0 instead of taking the exam(s) corresponding to mark L1 and/or mark A1, respectively

3. ASSESSMENT IN THE SECOND CALL (JUNE-JULY)

FINAL EXAM (60%)

- To be held in the June-July call
- Mark T2 (30%) will be obtained from an essay-questions exam on topics of Parts I and II
- Mark P2 (30%) will be obtained from a problem-solving exam on topics of Parts I and II

EXAM THAT REPLACES CONTINUOUS ASSESSMENT TESTS (40%)

- To be held on the same date as the final exam in the June-July call
- Mark A2 (20%) will be obtained from essay-questions exams on topics of Parts I and II
- Mark L2 (20%) will be obtained from a problem-solving exam on topics of Part III.1

GLOBAL MARK

- In this case the global mark G2 is obtained as

$$G2 = T2 + P2 + L2 + A2$$

- To pass the course, a student must obtain a global mark G2 equal to or higher than 5
- A student that has previously obtained marks L0, L1, A0 or A1 can choose between:

a) answering the exam(s) corresponding to mark L2 and/or mark A2, in such a way that the new mark L2 and/or the new mark A2 will replace the marks of the same type (L0 or L1 and/or A0 or A1, respectively)

b) maintaining the most recent marks of each type (L0 or L1 and/or A0 or A1) instead of taking the exam(s) corresponding to mark L2 and/or mark A2, respectively

4. NOTATION FOR MARKS

- L = the latest mark from L0, L1 and L2
- A = the latest mark from A0, A1 and A2
- T = T1 in December-January call (1st edition) or T2 in June-July call (2nd edition)
- P = P1 in December-January call (1st edition) or P2 in June-July call (2nd edition)
- G = G1 in December-January call (1st edition) or G2 in June-July call (2nd edition)
- In either of the calls the global mark G is obtained as

$$G = T + P + L + A$$

- To pass the course, a student must obtain a global mark G equal to or higher than 5

5. SUPPLEMENTARY ASSESSMENT RULES

- Presentation of DNI or any other identification document is compulsory during tests and exams
- Students should not have access to or use any electronic device during the tests and exams, unless specifically authorised. The mere act of taking an unauthorised electronic device into the examination room will result in the student failing the subject in the present academic year and the global mark will be "suspense (0.0)"
- The tests and exams will be jointly set and assessed by the teaching team of the subject
- The global mark for students not attending the final exam will be "non presentado"
- The dates for the final exams at each call will be assigned by the board of directors of the School of Industrial Engineering (E.E.I.)
- The exams corresponding to the end-of-degree call, as well as any exam held on dates and at times other than those times stated by the E.E.I. for official exams, could have a different format from the one described above. Nevertheless, each mark (L, A, T and P) will hold its value to calculate the global mark G
- The date and times for the revision (of marks and the results of tests and exams) will be announced in advance. Revision at any other time will only be possible if a justifiable reason for non-attendance is documented

6. ETHICAL COMMITMENT

Every student is expected to behave in an appropriate ethical manner. Should unethical conduct be detected (copying, plagiarism, utilisation of unauthorised electronic devices, or others), the student will be considered not to have fulfilled the necessary requirements to pass the subject. In this case, the global mark in the present academic year will be "suspense (0.0)"

Fernández, José L. , Pérez-Amor, Mariano J., **Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo.**

Compendio de teoría, Reverté, 2012

Fernández, José L. , Pérez-Amor, Mariano J., **Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Problemas resueltos**, Reverté, 2012

Alonso, M y Finn, E. J., **Física**, Addison-Wesley Iberoamericana, 2000

Alonso, M and Finn, E. J., **Physics**, Pearson, 1992

Complementary Bibliography

Spiegel, M. R., **Análisis vectorial**, McGraw-Hill, serie Schaum, 2011

Cheng, D. K., **Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería**, Addison-Wesley, 1997

Edminister, J. A., **Electromagnetismo**, McGraw-Hill, serie Schaum, 1992

Bronshtein, I. N., **Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes**, MIR 1982, MIR-Rubiños 1993

Spiegel, M. R., **Fórmulas y tablas de matemática aplicada**, McGraw-Hill, serie Schaum, 2014

Spiegel, M. R., **Schaum's Outline of Vector Analysis**, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, 2009

Cheng, D. K., **Fundamentals of Engineering Electromagnetics**, Prentice Hall 1993, Pearson 2014

Edminister, J. A., Nahvi, M., **Schaum's Outline of Electromagnetics**, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, 2013

Bronshtein, I. N. and Semendyayeb K. A., **Handbook of Mathematics**, Springer, 2007

Spiegel, M. R., Lipschutz, S., Liu J., **Schaum's Outline of Mathematical Handbook of Formulas and Tables**, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, 2011

Recommendations

Other comments

It is highly recommended to have reviewed the fundamental topics in Physics and Mathematics included within the basic subjects in a standard degree in engineering.

In the event of discrepancy, the Spanish version of this syllabus prevails

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo has established an extraordinary plan that will be activated when the administrations and the institution itself so determine, considering safety, health and responsibility criteria to ensure continued distance and blended learning. These already planned measures will guarantee, when required, the development of teaching in a more agile and effective way, as students and teachers will be made aware in advance (or well in advance) through the official channel of the syllabus document.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained

--

* Teaching methodologies modified

All the methodologies (lecturing, problem solving and laboratory practical): in the blended learning regime face-to-face classroom activities will be combined with on-line lecturing through the virtual campus ("Campus Remoto"), using the learning platform as an additional support. In the distance learning regime only online lecturing will take place through the virtual campus ("Campus Remoto"), using the learning platform as an additional support. To guarantee student access to the materials and resources of the course, other methodologies and media may be implemented if needed.

In particular, for the laboratory practical in the blended learning regime, the operation of experimental devices by the students and the associated data acquisition activities could suffer major restrictions (due to the reduced capacity of the laboratory classroom, the mandatory use of personal protective equipment, the implementation of special hygiene measures and other factors). For these reasons, these activities will be mostly replaced by demonstrations developed by the lecturer in a face-to-face session with some of the students from the laboratory group. These demonstrations will be followed online by the rest of the students from the same group. Data processing and analysis are highly independent from the operation of experimental devices and can be undertaken outside of the laboratory classroom (in another classroom, at home, etc.). In the distance learning regime, the laboratory practical will be undertaken entirely online and the operation of experimental devices and data acquisition activities will be completely replaced by demonstrations by the lecturer that will be followed online by the students. These demonstrations could be complemented by other specific audiovisual materials.

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring)

Tutoring hours could be held both face-to-face (provided that health and safety measures can be guaranteed using personal

protective equipment) or online, by using asynchronous media (email, forum, etc.) or by making an appointment (videoconference).

* Modifications (if applicable) of the contents

--

* Additional bibliography to facilitate self-learning

--

* Other modifications

--

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

* Tests already carried out

Test XX: [Previous Weight 00%] [Proposed Weight 00%]

--

* Pending tests that are maintained

Test XX: [Previous Weight 00%] [Proposed Weight 00%]

--

* Tests that are modified

[Previous test] => [New test]

The weights of the tests for continuous assessment in the classroom (A-20%) and in the laboratory (L-20%) and the final theory (T-30%) and problems (P-30%) exams are kept unchanged. However, more flexibility could be introduced in the type of questions that can be employed in each part as detailed below.

Continuous assessment test, part A, weight 20%. Type of assessment: essay questions.

=>

Continuous assessment test, part A, weight 20%. Type of assessment: objective questions, problems and/or exercises solving, and essay questions.

Continuous assessment test, part L, weight 20%. Type of assessment: problems and/or exercises solving (10%) and report (10%).

=>

Continuous assessment test, part L, weight 20%. Type of assessment: problems and/or exercises solving and objective questions (10%), and report (10%).

Final exam, part P, weight 30%. Type of assessment: problems and/or exercises solving.

=>

Final exam, part P, weight 30%. Type of assessment: problems and/or exercises solving, and objective questions.

Final exam, part T, weight 30%. Type of assessment: essay questions.

=>

Final exam, part T, weight 30%. Type of assessment: objective questions and essay questions.

* New tests

--

* Additional Information

--

IDENTIFYING DATA				
Máquinas de Flúidos				
Subject	Máquinas de Flúidos			
Code	V04M141V01105			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e flúidos			
Coordinator	Suárez Porto, Eduardo			
Lecturers	Gil Pereira, Christian Suárez Porto, Eduardo			
E-mail	suarez@uvigo.es			
Web				
General description	O obxectivo da materia Máquinas de Flúidos céntrase no estudo dos coñecementos científicos e das aplicacións técnicas dos dispositivos transformadores de enerxía que utilizan un flúido como medio intercambiador de enerxía. Esta aplicación dá mecánica de flúidos á tecnoloxía faise formativa nun sentido industrial tratando o funcionamento das máquinas de flúidos máis usuais e dos seus campos de aplicación. Os criterios para o deseño de instalacións de flúidos e o deseño das propias máquinas son obxeto de materias posteriores específicas das orientacións, respectivamente, Instalacións de Flúidos, Deseño de Máquinas Hidráulicas e Sistemas Fluidomecánicos para o transporte, polo que, ademáis, a materia Máquinas de Flúidos proporciona os coñecementos de partida para esas materias.			

Competencias

Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE16CTI5.	Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Comprender os aspectos básicos das máquinas de flúidos	CB1 CB2 CE7 CE16
Adquirir habilidades sobre o proceso de *dimensionado de instalacións de bombeo e máquinas de flúidos	CB1 CB2 CE7 CE16

Contidos

Topic	
Introdución	1.- Máquinas de Flúidos. Clasificación 2.- Turbomáquinas Hidráulicas 3.- Aplicacións á Industria 4.-Características xerais

Turbomáquinas. Principios xerais.	<p>2.1.- Definicións. Clasificacións.</p> <p>2.2.-Compoñentes da velocidade. Triángulos de velocidade.</p> <p>2.3.-Fluxo nas turbomáquinas.</p> <p>2.3.1.-Fluxo radial.</p> <p>2.3.2.-Fluxo diagonal.</p> <p>2.3.3.-Fluxo axial.</p> <p>2.4.-Teoría xeral das turbomáquinas hidráulicas.</p> <p>2.4.1.-Acción do fluído sobre os álabes.</p> <p>2.4.2.-Ec. de EULER. Análises/compoñentes enerxéticas.</p> <p>2.4.3-Ecuación de Bernoulli para o movemento relativo.</p> <p>2.4.4. Grao de reacción</p> <p>2.5.- Teoría ideal unidimensional de turbomáquinas hidráulicas.</p> <p>2.5.1.-Teoría ideal unidimensional para turbomáquinas axiais.</p> <p>2.6. Teoría ideal bidimensional de turbomáquinas radiais. Influencia do número de álabes.</p> <p>2.7.- Alturas, caudais, potencias, perdas e rendementos.</p> <p>2.8.-Leis de funcionamento das turbomáquinas.</p> <p>2.8.1.-Leis de semellanza das turbobombas</p> <p>2.8.2.- Leis de semellanza das turbinas hidráulicas</p> <p>2.8.3.- Leis de semellanza dos ventiladores</p> <p>2.8.4.-Velocidade específica.</p> <p>2.8.5.-Coeficientes de velocidades.</p>
Turbobombas.	<p>3.1.-Características xerais.</p> <p>3.2.-Clasificación.</p> <p>3.2.1.-S/dirección do fluxo.</p> <p>3.2.2.-S/aspiración.</p> <p>3.2.3.-S/construcción do rodete e tipo de álabes.</p> <p>3.2.4.-S/sistema difusor.</p> <p>3.2.5.-Outros criterios.</p> <p>3.3.-Comparación entre bombas rotodinámicas e bombas de desprazamento positivo.</p> <p>3.4.-Diagramas de transformación de enerxía e de perdas.</p> <p>3.5. Cebado da bomba.</p>
Curvas características das turbobombas.	<p>4.1.-Ecuación xeral das bombas.</p> <p>4.2.-Encomies do impulsor. Triángulos de velocidade.</p> <p>9.3.-Curva característica ideal.</p> <p>4.4.-Curva característica real.</p> <p>4.4.1.-Imperfeccións de guiado.</p> <p>4.4.2.-Perdas hidráulicas.</p> <p>4.5.-Potencia dunha bomba. Potencia hidráulica total cedida ao líquido bombeado</p>
Turbinas hidráulicas.	<p>5.1.-Definición. Rodas e turbinas hidráulicas.</p> <p>5.2.-Características xerais.</p> <p>5.3.-Transformación da enerxía dispoñible na auga almacenada.</p> <p>5.3.1.-Movemento da auga nas turbinas</p>
Máquinas de desprazamento positivo	<p>6.1.-Principio de funcionamento.</p> <p>6.2.-Clasificacións.</p> <p>6.3.-Bombas volumétricas.</p> <p>6.4.-Motores volumétricos.</p>
Practicas	Introdución aos sistemas neumaticos. Turbomáquinas Hidráulicas

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Lección maxistral	32	66	98
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	12	12

*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	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 Solución de problemas Aprendizaxe *colaborativo
Lección maxistral	Explícanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Atenderase persoalmente. Presencialmente no despacho 212. Sede campus.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas de laboratorio	Medicións en bombas e turbinas de auga, e sistemas de máquinas de desprazamento positivo. Emprego de aire comprimido para estudo de máquinas.	20	CB1 CB2 CE7 CE16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas cuestións prácticas resolución de exercicios/problemas tema a desenvolver / cuestiones tipo test	80	CE16

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 na devandita modalidade. A nota da avaliación continua non se gardará dun curso escolar a outro para os alumnos repetidores.

Exames parciais: representan o 80% da nota da materia. Para superar a materia será necesario obter un mínimo do 30% da nota en todas e cada unha das partes da materia examinada. Se o alumnado participa nalgunha das probas de avaliación continua ou nos exames parciais, considerase ao alumno como presentado á materia.

A avaliación será continua salvo para os alumnos que renuncien a ela, nese caso haberá un exame final puntuado sobre 10.

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

C. Paz Penín, E. Suarez, A. Eiris, **Máquinas de Desplazamiento positivo,**

Claudio Mataix Planas, **Turbomáquinas hidráulicas : turbinas hidráulicas, bombas, ventiladores,**

Adelardo de Lamadrid, **Máquinas hidráulicas, turbinas pelton, bombas centrífugas,**

Jose Agüera soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas,**

Antonio Creus Solé, **Neumática e hidráulica,**

Peláez Vará, Jesús, **Neumática industrial : diseño, selección y estudio de elementos neumáticos,**

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

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.

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión castelá 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 ===

-As metodoloxías docentes, de ser necesario, se adecuarán aos medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado.

-Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Telematicamente no despacho virtual, concertando cita previa por email.

Mediante os Foros da materia en Fatic.

-Non haberá modificacións reseñables dos contidos a impartir, nin bibliografía de referencia.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

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**Métodos Matemáticos na Enxeñaría Industrial**

Subject	Métodos Matemáticos na Enxeñaría Industrial			
Code	V04M141V01106			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Matemática aplicada I			
Coordinator				
Lecturers	Vidal Vázquez, Ricardo			
E-mail				
Web				
General description				

Competencias

Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
<input type="checkbox"/> Preténdese que o alumno coñeza a teoría elemental de variable complexa e aplicacións no campo da tecnoloxía, as transformadas de Laplace e Fourier e as transformadas rápidas, así como a transformada Z. Métodos numéricos para a resolución de sistemas de ecuacións non lineales e de ecuacións e de ecuacións e sistemas de ecuacións diferenciais. Teoría de grafos e aplicacións de problemas de optimización discreta.	CB1 CB2 CE7
Ó final deste curso esperase que o alumno alcanzara:	
<input type="checkbox"/> Comprensión dos coñecementos básicos da teoría de variable complexa.	
<input type="checkbox"/> Coñecemento e aplicacións das transformadas integrais: transformadas de Laplace, Fourier; transformada Z y FFT.	
<input type="checkbox"/> Coñecemento de métodos numéricos para a resolución de ecuacións e sistemas de ecuacións non lineales.	
<input type="checkbox"/> Coñecemento de métodos numéricos para a resolución de ecuacións e sistemas de ecuacións diferenciais.	
<input type="checkbox"/> Coñecemento e aplicacións da teoría de grafos.	

Contidos

Topic	
Tema 1. Problemas Inversos	1. Métodos directos: bisección e punto fixo. 2. Métodos de linealización.
Tema 2. Ampliación de Ecuacións Diferenciais	1. Métodos numéricos de Euler e Runge-Kutta
Tema 3. Variable Complexa	1. O corpo dos números complexos. 2. Funcións holomorfas 3. Integración complexa. 4. Series de potencias 5. Series de Laurent 6. Teorema dos residuos. 7. Transformada z

Tema 4. Análise de Fourier e Transformadas
Integrales

1. Espazos con produto escalar
2. Sistemas ortonormais completos
3. Series de Fourier trigonométricas
4. Problemas de Sturm-Liouville
5. Transformada de Fourier
6. Transformada de Laplace
7. Aplicacións

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	16	32	48
Prácticas con apoio das TIC	18	27	45
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	3	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	6	6
Traballo	5	10	15

*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 da teoría. Traslación de problemas técnicos a modelos matemáticos.
Prácticas con apoio das TIC	Técnicas de cálculo e programación en Sage. Presentación e interpretación de solucións.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Exporase os alumnos os contidos dos temas da materia
Prácticas con apoio das TIC	Proporanse exercicios para que os alunos resolvan o longo do curso
Tests	Description
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un examen final sobre os contidos da materia
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os alumnos presentaran unha worksheet en Sage cos traballos que lle propoña o profesor
Traballo	Os alumnos presentaran unha worksheet en Sage cos traballos que lle propoña o profesor

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizaráse un exame final de resolución de problemas na aula informática onde se poderán utilizar os programas preparados polo alumno durante o curso.	60	CB1 CB2 CE7
Traballo	Avaliación continua: Asistencia a clases teóricas e prácticas. Presentación dunha Worksheet en Sage cos traballos propostos ó alumno	40	CB1 CB2 CE7

Other comments on the Evaluation

Para os alumnos que renuncien á avaliación continua o exame final suporá o 100% da nota.

A avaliación dos alumnos en segunda convocatoria consistirá nun exame sobre os contidos da totalidade da materia, que suporá o 100% da nota.

COMPROMISO ÉTICO:

"Esperase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) se considerará que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a calificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0)."

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

E. Corbacho, **Matemáticas de la Especialidad**, 2015

F. De Arriba, E. Corbacho, MC. Somoza, R. Vidal, **Implementación e desenvolvemento de aulas de matemáticas avanzadas en Sage**, 978-84-8158-796-8, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2018

F. De Arriba, A. Castejón, E. Corbacho, MC. Somoza, R. Vidal, **Implementación e desenvolvemento de aulas de xeometría euclídea e diferencial en Sage**, 978-84-8158-845-3, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2020

M.R. Spiegel, **Análisis de Fourier. Teoría y Problemas**, Mc Graw-Hill,

M. Crouzeix, A.L. Mignot, **Analyse Numérique des équations différentielles**, Masson,

Complementary Bibliography

P.G. Ciarlet, **Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimization**, Dunod,

H. Rinhard, **Éléments de mathématiques du signal**, Dunod,

D.G. Zill, **Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado**, Thomson,

Recomendacións

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 ===

Se a situación sanitaria o require,

- A actividade docente realizarase a través de Campus Remoto, utilizando tamén a plataforma de teledocencia FAITIC como reforzo, todo elo sen perxucio de poder utilizar medidas complementarias que garanticen a accesibilidade dos estudantes aos contidos docentes.

- As sesións de tutorización poderanse levar a cabo mediante medios telemáticos.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

A avaliación realizarase utilizando medios telemáticos. Durante o periodo da avaliación os estudantes poderán ser convocado telefónica ou telematicamente por o seu profesor para aclarar dudas sobre aspectos das súas probas. A ausencia de explicacións convintes terá repercusión na calificación.

IDENTIFYING DATA**Deseño e Ensaio de Máquinas**

Subject	Deseño e Ensaio de Máquinas			
Code	V04M141V01107			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator				
Lecturers	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
E-mail				
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
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	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE14CTI3.	Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecemento dos métodos de cálculo que se aplican no campo do deseño mecánico.	CE14
Coñecemento e capacidade de deseño de transmisións mecánicas.	CE7
Coñecemento dos principios fundamentais que rexen o estudo dos elementos de máquinas	CB1 CB2 CE7
Capacidade de cálculo e análise dos distintos compoñentes dunha máquina.	CB1 CB2 CE7

Contidos

Topic	
Deseño mecánico	1. Deseño fronte a solicitudes estáticas 2. Deseño fronte a solicitudes dinámicas
Transmisións	3. Introducción aos sistemas de transmisión 4. Engrenaxes (cilíndricos, cónicos, parafusos sen-fin) 5. Eixos e Árbores
Elementos de Máquinas	6. Embragues e Freos 7. Unións roscadas e parafusos de potencia 8. Apoios 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

Exame de preguntas obxectivas	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
Prácticas de laboratorio	Exemplos guiados que axudan á comprensión dos contidos

Avaliación				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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	CB1 CB2	CE7 CE14
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. Alternativamente, esta parte tamén poderá ser avaliada mediante a realización dun traballo a proposta do profesor.	60	CB1 CB2	CE7 CE14
Exame de preguntas obxectivas	Avaliarase en exame final/parciais enfocados aos contidos correspondentes aos coñecementos impartidos durante as clases de aula e laboratorio.	20	CB1 CB2	CE7 CE14

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, a cualificación das memorias entregadas en cada práctica e os traballos desenvolvidos, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final, esta cualificación conservarase na segunda convocatoria. Para os alumnos que o soliciten no prazo establecido, existirá un exame final de Laboratorio/Traballos tutelados en ambas as convocatorias 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 adecuado. No caso en que se detecte 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. 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 do 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**, 9786073205894, Mc Graw Hill,
 Budynas, R.G., **Diseño en ingeniería mecánica de Shigley**, 9781456262150, Mc Graw Hill,
 Mott, Robert L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson,
 Lombard, M, **Solidworks 2013 Bible**, Wiley,
 Hamrock, Bernard J, et al., **Elementos de Máquinas**, Mc Graw Hill,

Complementary Bibliography

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 superadas ou estar matriculado en 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

Mantéñense estas metodoloxías en modalidade a distancia síncrona.

Resolución de problemas

Lección maxistral

* Metodoloxías docentes que se modifican

Prácticas de Laboratorio => Prácticas con apoio das TICs

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Titorías en Campus Remoto con concertación previa

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non se modifican os contidos

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

O sistema de avaliación permanece igual en todos os escenarios. No caso de non presencialidade, o exame tipo test levarase a cabo na plataforma de teledocencia.

IDENTIFYING DATA**Elasticidade e Resistencia de Materiais**

Subject	Elasticidade e Resistencia de Materiais			
Code	V04M141V01108			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Badaoui Fernández, Aida			
Lecturers	Badaoui Fernández, Aida			
E-mail	aida@uvigo.es			
Web				
General description	<p>Nesta materia estudaranse os fundamentos da elasticidade e afondarase 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 e cálculo mecánico.</p>			

Competencias

Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE30CIPC3.	Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecer os fundamentos da elasticidade	CE30
Afondar no dominio da resistencia de materiais	CB1 CE30
Capacidade para aplicar a elasticidade e a resistencia de materiais á análise do comportamento de máquinas, estruturas e elementos resistentes en xeral	CB1 CB2 CE7 CE30
Capacidade para tomar decisións sobre as características do material, a forma e as dimensións axeitadas que debe ter un elemento para resistir as accións ás que estea sometido	CB2 CE7 CE30
Coñecer diferentes métodos de resolución de problemas e capacidade de selección do máis adecuado en cada caso	CB1 CB2 CE7 CE30

Contidos

Topic	
Fundamentos de elasticidade	Introducción 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 Flexión composta: Tensións normais. Liña neutra Tracción e compresión excéntrica Núcleo central Vigas de materiais diferentes
Flexión. Hiperestaticidade	Método xeral de cálculo Asentos en vigas encaixadas Vigas continuas Simplificacións por simetrías e antisimetrías
Torsión	Definición Teoría elemental de Coulomb Diagramas de momentos torsores Análises de tensións e de deformacións Torsión hiperestática
Solicitacións compostas	Definición Flexión e torsión combinadas en eixos de sección circular Centro de cortadura, de torsión ou de esforzos cortantes. Cálculo de tensións e deformacións en estruturas plano-espaciais.
Enerxía de deformación e teoremas enerxéticos	Enerxía 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 Principio de Traballos virtuais. Aplicación ao cálculo de deformacións e de reaccións hiperestáticas
Sistemas de barras articuladas	Definición e xeneralidades Grao de hiperestaticidade Método analítico de determinación de esforzos Determinación de desprazamentos dos nós Hiperestaticidade interior
Sistemas planos de barras de nós ríxidos	Definición Coeficientes de repartición Grao de hiperestaticidade. Resolución polo método das forzas
Cargas móbiles	Liñas de influencia. Definición e xeneralidades.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Estudo previo	0	6	6
Lección maxistral	13	26	39
Resolución de problemas	18	22	40
Prácticas de laboratorio	18	4	22
Resolución de problemas de forma autónoma	0	15	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	17.5	19.5
Autoavaliación	0	5	5
Práctica de laboratorio	1	2	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
Actividades introdutorias	Presentación da materia e toma de contacto co alumno.
Estudo previo	Actividades previas ás clases de aula. 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. 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.

Lección maxistral	Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno. Utilizarase como guía o primeiro libro citado na bibliografía e cada semana indícase 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.
Resolución de problemas	Cada semana dedicarase un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas coas que se porán en práctica os conceptos teóricos vistos na aula.
Resolución de problemas de forma autónoma	Exporanse exercicios e/ou problemas para resolver de forma autónoma, dando os resultados dos mesmos, que permitirán avaliar ao alumno o grao de consecución das competencias da materia.

Atención personalizada

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 comunicárase na sección de Anuncios da plataforma de teledocencia.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Estudo previo	As entregas destes Estudos/actividades previos determinarán o valor do coeficiente K indicado no apartado da guía docente "Outros comentarios e segunda convocatoria". Considerarase entregada unha actividade previa cando se responda completamente a todas as cuestións formuladas.	0		CE30
Prácticas de laboratorio	Valorarase a participación activa en todas as clases e, cando proceda, 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 sume á nota obtida no exame será necesario ter obtido neste unha puntuación de 4.5 sobre 10. A cualificación das prácticas 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.	10	CB1 CB2	CE7 CE30
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves. A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización desta.	80	CB1 CB2	CE7 CE30
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 ter obtido 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 en 2ª oportunidade da convocatoria do curso.	10		CE30

Other comments on the Evaluation

Para superar a materia será preciso 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 presente curso gardarase a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio no curso anterior (10% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao inicio de curso.

Así mesmo, durante o presente curso gardarase a cualificación obtida na proba de seguemento no curso anterior (10% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao inicio de curso. **Comentarios sobre as actividades relativas á avaliación continua**

A entrega das actividades previas (Estudos/actividades previas do apartado "Metodoloxías" da guía docente) determinará a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio e nas probas de seguimento 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 supoñerá a repetición da práctica nunha data distinta.

A falta de asistencia a unha proba de seguimento, por causa xustificada ou non, non supoñerá 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 axeitado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos 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**,

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

Manuel Vázquez, **Resistencia de Materiales**,

Complementary Bibliography

Luis Ortiz Berrocal, **Elasticidad**,

Robert Mott, Joseph A. Untener, **Applied Strength of Materials**, 6ª, CRC Press, 2016

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Construción, Urbanismo e Infraestruturas/V04M141V01120

Deseño e Cálculo de Estruturas/V04M141V01211

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Resistencia de materiais/V12G360V01404

Other comments

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

No 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 titorías realizaranse mediante correo electrónico ao profesor da materia, quen poderá resolver as dúbidas mediante *email, ou convidar o alumno a participar nunha *titoría a través das ferramentas de *teledocencia Campus Remoto. Tamén se habilitarán, se procede, Foros de Moovi.

* 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 modifican, unicamente adecuaranse as metodoloxías docentes e as probas aos medios *telemáticos facilitados pola Universidade, en caso de ser necesario

IDENTIFYING DATA				
Industrial Manufacturing				
Subject	Industrial Manufacturing			
Code	V04M141V01109			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1st	1st
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator				
Lecturers	Pereira Domínguez, Alejandro			
E-mail				
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	This subject is of adaptation of the Degree of Industrial Technologies for students from Degree of *Inxeñaría in Electronics and Automatic Industrial. They develop contents and methodologies for from the phase of the idea, going through design detailed, and planning of manufactures create a piece, tooling or mechanical group.			

Competencies	
Code	
CE7	CET7. Apply their knowledge and solve problems in new or unfamiliar environments within broader contexts and multidisciplinary environments.
CE13CTI2.	Knowledge and ability to design, calculate and design integrated manufacturing systems.

Learning outcomes	
Learning outcomes	Competences
- Know the technological base and basic appearances of the processes of manufacture	CE7
- Comprise the basic appearances of the systems of manufacture	CE13
- Purchase 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	
- Application of technologies *CAQ	

Contents	
Topic	
Thematic block I: Integration of Design of product, design of process and manufacture.	Lesson 1. Technologies of additive manufacture and *rapid *tooling. Lesson 2. Types and design of Systems of manufacture. Lesson 3. Design of product for manufacture and setting (*DFMA)
Thematic block II: Design and planning of processes of manufacture.	Lesson 4. Methodology of Design and Planning of processes of manufacture. Lesson 5. *Isostatismos, subjection and toolings. Lesson 6. Selection of operations, tools toolings and conditions of process. Lesson 7. Technicians of improvement of design and of processes.
Thematic block III: Resources of the Systems of Manufacture.	Lesson 8. Description and structure of Machines tool with Numerical Control, Industrial robots and *manipuladores, and systems of positioning and maintenance. Lesson 9. Systems of measurement and verification in lines of manufacture. Definition of Ranges of control Lesson 10. Distribution in plant of resources and flow of materials.

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	12	15	27
Laboratory practical	24	0	24
Project based learning	16	15	31
Mentored work	0	60	60
Essay	2	0	2
Essay questions exam	2	2	4

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

Methodologies	
	Description
Lecturing	Basic exhibition of exposed contents in the step 3 Exhibition practical cases and theorists
Laboratory practical	*Nº Half denomination Hours 1 Design of product and process (Piece to melt, for example[]..) Program *CAD, type *Catia or similar 2*h 2 Design and planning of process of manufacture of piece. Design of Tooling for product (Example. *Coquilla + Electrode) Program *Cad type *catia or similar 2*h 3 Programming assisted of mechanised of tooling. *Winunisoft Or similar CAM, (*Catia, *powerMill, []) 4*h 4 Programming assisted of mechanised of tooling. CAM, (*Catia, *NX, Fusion[]) 4 *h 5 Application Range measurement to tooling and to piece (Mock). *CAQ (*Catia, *NX *MSproject) 2*h 6 Design of cell of manufacture and disposal in plant *Delmia, *Catia, or similar 2*h.
Project based learning	Related with work *tutelado. The difference is that they are not common works but *particularizan in project. Each project, therefore it is distinct.
Mentored work	Project (Work to make by student. It would correspond to Groups C of groups of 4 students) Total 18*h

Personalized assistance

Methodologies	Description
Mentored work	*Tutorización Of Works and projects of groups from among 3 and 5 people.
Project based learning	*Tutorización Specific in each project proposed
Tests	Description
Essay	*Tutorización Of Works and projects of groups from among 3 and 5 people.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Essay	Development of project of course	100-0	CE7 CE13

Other comments on the Evaluation

&*It;*p&*gt;The evaluation consists of &*It; /*p&*gt;&*It;*p&*gt;To.- It tests type Test : No Compulsory if the number of students is inferior to 30 and has to have a note &*gt; 4 to be able to compensate with project or with long proof. Value 50%&*It; /*p&*gt;&*It;*p&*gt;*B1.- I work Project: Volunteer. If it does not choose work will do proof of long answer with inclusion of problems. Value 50%&*It; /*p&*gt;&*It;*p&*gt;*B2.- Proof of long answer: *Consistente in problems and or cases. Value 50%&*It; /*p&*gt;&*It;*p&*gt;The note will be *constituída by To +*B being *B= *B1 or *B2 &*It; /*p&*gt;&*It;*p&*gt;In case of behaviour little ethical so many morals like professional, can conclude that the student has not reached the necessary competitions to happen the subject .&*It; /*p&*gt;

Sources of information

Basic Bibliography

Pereira A., Prado T., **Apuntes de la Asignatura FI**, v6 2020,
Pereira A., **Ejercicios y casos de Ingeniería de fabricación**,
Kalpakjian, S., **Manufacturing Engineering and Technology**, 7th ed.,

Complementary Bibliography

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Fundamentals of manufacturing systems and technologies/V12G360V01402

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL MEASURES PLANNED ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes extraordinary planning that will be activated at the time that the administrations and the institution itself determine it based on safety, health and responsibility criteria. , and guaranteeing teaching in a non-classroom or partially classroom setting. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way by being known in advance (or well in advance) by students and teachers through the standardized tool and institutionalized teaching guides.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies that are maintained

All. With the exception of the realization that will be carried out remotely

* Non-face-to-face service mechanism for students (tutorials)

Through virtual dispatch on remote campus

* Additional bibliography to facilitate self-learning

Documents or links to necessary educational resources will be published in faitic

=== ADAPTATION OF THE EVALUATION ===

* Tests already carried out

They are all kept with the same weight and value

* Pending tests that are maintained

They will be carried out electronically through faitic keeping the same weight and value

IDENTIFYING DATA				
Acondicionamento de Sinal e Sensores				
Subject	Acondicionamento de Sinal e Sensores			
Code	V04M141V01110			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator				
Lecturers	Mariño Espiñeira, Perfecto Pastoriza Santos, Vicente Poza González, Francisco			
E-mail				
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	<p>O propósito principal desta materia é que o estudante adquira os coñecementos necesarios acerca dos principios físicos e as técnicas que se aplican aos sensores utilizados polos sistemas de instrumentación electrónica para a medida de variables físicas; así como adquira os coñecementos básicos de funcionamento e este familiarizado cos parámetros de deseño dos circuitos electrónicos de acondicionamento de sinal e adquisición de datos: multiplexores e demultiplexores analóxicos; amplificadores de instrumentación; amplificadores programables; amplificadores de illamento; filtros activos; circuitos de mostraxe e retención; convertidores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais; así como un conxunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso moi común no devandito contexto.</p> <p>Os contidos principais ordénanse da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> +Principios de funcionamento e parámetros de deseño dos circuitos electrónicos de acondicionamento de sinal e adquisición de datos. +Circuitos electrónicos utilizados no acondicionamento de sensores: <ul style="list-style-type: none"> -Presentación dun conxunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso moi común no devandito contexto: circuitos de linealización, circuitos modificadores de nivel de sinal. Circuitos adaptadores. Fonte de tensións de referencia. Convertidores tensión-corrente. Interruptores e multiplexores analóxicos, ... -Amplificadores no acondicionamento de sensores: amplificadores de instrumentación, amplificadores programables, e amplificadores de illamento. -Filtros activos. -Circuitos de mostraxe e retención, convertidores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais. +Interfaces entre sensores e procesadores dixitais. +Análise dos principais parámetros que caracterizan o comportamento dos sensores. +Principios físicos fundamentais que interveñen na comprensión dos diversos tipos de sensores. +Aplicacións máis relevantes dos sensores nos diferentes ámbitos da instrumentación electrónica. <p>O obxectivo fundamental da parte práctica da materia é que o alumno adquira:</p> <ul style="list-style-type: none"> +capacidade de análise dos parámetros característicos dos sensores integrados nos sistemas de instrumentación electrónica. +habilidades prácticas tanto na montaxe de circuitos e de medida cos instrumentos de laboratorio, para poder distinguir e caracterizar os diferentes circuitos electrónicos estudados, como na identificación e resolución de erros nas montaxes. <p>O alumno, ao finalizar a materia, debe saber distinguir e caracterizar os diferentes sensores e os seus principais campos de aplicación; e debe ter habilidades prácticas no manexo de ferramentas informáticas que faciliten o almacenamento, visualización e análise de datos obtidos nos experimentos de laboratorio realizados cos sensores</p>			

Competencias	
Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE18CTI7.	Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences

Coñecer os principios de funcionamento de distintos tipos de sensores e as súas aplicacións.	CB1 CB2 CE7 CE18
Coñecer a estrutura xeral dun circuíto de acondicionamento.	CB1 CB2 CE7 CE18
Comprender os parámetros de especificación e deseño de circuítos electrónicos de acondicionamento de sinal.	CB1 CB2 CE7 CE18
Coñecer as estruturas dos sistemas de adquisición de datos.	CB1 CB2 CE7 CE18
Coñecer e saber utilizar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento da información fornecida polos sensores.	CB1 CB2 CE7 CE18

Contidos

Topic	
Tema 1: Sistemas de adquisición de datos.	Introdución. Circuítos acondicionadores entre sensores de saída analóxica e un procesador dixital. Circuítos acondicionadores entre sensores de saída dixital e un procesador dixital. Tipos de sistemas de adquisición de datos. Aplicacións con circuítos acondicionadores reais. Circuítos integrados comerciais.
Tema 2: Interfaces entre sensores e procesadores dixitais.	Definición. Sistemas industriais. Clasificación dos interfaces entre sensores e un procesador dixital. Conexión con illamento galvánico. Conceptos básicos de comunicacións. Transmisión en banda base dixital. Fabricación integrada por computador. Buses de campo.
Tema 3: Amplificadores para o acondicionamento de sensores.	Introdución. Características dos amplificadores operacionais. Imperfeccións estáticas do amplificador operacional real. Imperfeccións dinámicas do amplificador operacional real. Amplificador operacional real compensado internamente. Filtros analóxicos. Filtros analóxicos activos. Filtros analóxicos activos de capacidades conmutadas. Programas de deseño de filtros asistido por computador.
Tema 4: Acondicionamento de sensores: Amplificadores especiais.	Necesidade de amplificadores especiais. Clasificación dos amplificadores especiais. Amplificador de instrumentación. Amplificador de instrumentación programable. Amplificadores con autocorrección da deriva. Amplificador de illamento. Amplificador de transconductancia. Amplificador de transimpedancia. Amplificador logarítmico.
Tema 5: Circuítos acondicionadores de sensores analóxicos (1).	Definición. Circuítos adaptadores. Linealización analóxica. Ponte de alterna capacitivo. Circuítos amplificadores para sensores moduladores. Acondicionamento de sensores optoelectrónicos. Amplificador electrométrico. Amplificador de carga con sensores piezoeléctricos.
Tema 6: Circuítos acondicionadores de sensores analóxicos (2).	Circuítos de excitación. Fonte de tensión de referencia. Fonte de corrente. Circuítos xeradores de sinais. Circuítos convertidores de parámetro e formato. Convertidores de tensión en corrente. Convertidores de corrente en tensión. Convertidores Dixital-Analóxico. Convertidores Analóxico-Dixital. Convertidores do formato analóxico ao temporal. Convertidores do formato temporal ao analóxico.
Tema 7: Introducción aos sensores.	Sistema de medida. Concepto de sensor. Características xerais dos sensores. Clasificación segundo o tipo de mensurando. Características estáticas. Características dinámicas. Características mecánicas. Características de fiabilidade.
Tema 8: Sensores resistivos de temperatura e Galgas extensométricas.	Tipos de sensores resistivos. Potenciómetros. Galgas extensométricas. Aplicacións das Galgas extensométricas. Sensores resistivos metálicos. Termistores. Aplicacións dos sensores resistivos. Circuítos básicos de acondicionamento dos sensores resistivos.
Tema 9: Sensores fotorresistivos, optoelectrónicos e outros sensores resistivos.	Tipos de fotorresistencias. Aplicacións das fotorresistencias. Sensores optoelectrónicos. Sensores de imaxes. Fotomultiplicadores. Aplicacións dos sensores optoelectrónicos. Codificadores de posición. Sensores magnetorresistivos. Higrómetros. Detectores de gases. Sensores de condutividade en líquidos. Sensores de intensidade.

Tema 10: Sensores Capacitivos, Sensores Inductivos e Magnéticos.	Sensores de condensador variable. Sensores de condensador variable diferencial. Circuitos de acondicionamento de sensores capacitivos. Sensores capacitivos detectores de obxectos. Tipos de sensores inductivos. Sensores inductivos de inductancia variable. Sensores inductivos de reluctancia variable. Sensores de correntes de Foucault. Sensores electromagnéticos. Sensores de efecto Hall.
Tema 11: Sensores xeradores.	Tipos de sensores xeradores. Termoelectricidad. Termopares. Piezoelectricidad. Circuitos acondicionadores de sensores piezoeléctricos. Piroelectricidad. Acondicionamento de sensores piezoeléctricos. Sensores fotovoltaicos. Sensores electroquímicos.
Tema 12: Sensores de ultrasóns.	Fundamentos. Propagación en medios homoxéneos. Xeración de ultrasóns. Tipos de sensores de ultrasóns. Aplicación á detección de obxectos inmóviles. Aplicación á detección de obxectos móbiles. Caudalímetros.
Práctica 0.A: Programación de sistemas de instrumentación electrónica (LabVIEW) I.	Introdución a LabVIEW mediante exemplos de programación. Familiarización coa contorna e a execución de fluxo de datos de LabVIEW: paneis frontais, diagramas de bloques, e iconas e conectores. Traballar con tipos de datos como arrays e clusters. Bucles en LabVIEW: estruturas While e For.
Práctica 0.B: Programación de sistemas de instrumentación electrónica (LabVIEW) II.	Introdución a LabVIEW mediante exemplos de programación. Funcións matemáticas. Toma de decisións: estrutura Case. Salvar e cargar datos. Mostrar e editar resultados: controis e indicadores, gráficos e diagramas, temporización do bucle. Crear e salvar programas en LabVIEW de modo que poidan ser usados como subrutinas: SubVIs. Crear aplicacións que utilicen dispositivos de adquisición de datos.
Práctica 1: Circuitos auxiliares.	Implementación e verificación dun circuito que se comporta como fonte de tensión de referencia. Implementación e verificación dun circuito que se comporta como fonte de corrente.
Práctica 2: Amplificador de instrumentación.	Implementación e análise dun amplificador de instrumentación baseado en tres operacionais a partir de compoñentes discretos. Implementación e análise dun amplificador de instrumentación comercial con ganancia axustable por potenciómetro.
Práctica 3: Amplificador de illamento.	Implementación dun circuito que utilizando un optoacoplador lineal IL300 permita realizar o axuste óptico de sinais analóxicos no rango de 0 a 5 voltios. Modificar o circuito para que poidan aplicarse sinais bipolares á súa entrada.
Práctica 4: Filtros activos.	Implementación dun filtro activo . Identificación da topoloxía, a orde, e o tipo de filtro. Calcular a súa frecuencia de corte teórica. Comprobación da súa resposta en frecuencia utilizando o xerador de funcións e o osciloscopio. Representar a magnitude da resposta en frecuencia do filtro (diagrama de magnitude de Bode).
Práctica 5: Sistema de medida dunha variable física baseada nun sensor comercial.	Deseño do circuito de acondicionamento dun sistema de medida baseado nun sensor comercial a partir dos circuitos utilizados e as habilidades adquiridas nas prácticas previas.
Práctica 6: Estimación e análise dos parámetros característicos dunha tarxeta de adquisición de datos comercial.	Estimación dos devanditos parámetros nas canles de entrada/saída analóxicos/dixitais dunha tarxeta de adquisición de datos comercial.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introdutorias	1	1	2
Lección maxistral	28	35	63
Prácticas de laboratorio	16	24	40
Exame de preguntas obxectivas	3	42	45

*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	Toma de contacto e presentación da materia. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software a utilizar. Nestas clases traballaranse as competencias CB1, CB2, CE7, y CE18.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán na aula ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias CB1, CB2, CE7, y CE18.

Prácticas de laboratorio Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. O estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación dun laboratorio de instrumentación electrónica, a utilización das ferramentas de programación e a implementación dos circuítos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo para a preparación dos traballos de prácticas, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Nestas clases traballaranse as competencias CB1, CB2, CE7, y CE18.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas, o manexo da instrumentación, a implementación de circuítos e as ferramentas de programación.
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistras e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas de laboratorio	40	CB1 CB2 CE7 CE18
Exame de preguntas obxectivas	60	CB1 CB2 CE18

Other comments on the Evaluation

1. Avaliación continua

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia un sistema de avaliación continua.

A materia divídese en dous partes: teoría (60%) e práctica (40%). As cualificacións das tarefas avaliadas serán válidas só para o curso académico no que se realizan.

1.a Teoría

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba realizarase en horario de teoría e será comunicada aos alumnos con suficiente antelación. A segunda proba realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará na data que estableza a dirección da Escola. As probas non son recuperables, é dicir, que se un estudante non pode participar o día en que estean programadas o profesor non ten obriga de repetilas.

Cada proba parcial constará dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou de desenvolvemento de temario. A nota de cada proba parcial de teoría (PT) valorarase de 0 a 10 puntos. A nota das probas ás que falte será de 0 puntos. A nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas dos parciais:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2$$

Para superar a parte de teoría será necesario obter polo menos 5 puntos de 10 en cada unha delas. Se se obtivo menos de 5 puntos de 10 na primeira proba parcial, o alumno poderá recuperar dita parte o mesmo día da segunda proba parcial de teoría.

1.b Práctica

Realizaranse 8 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de todas as prácticas.

Para a valoración da parte práctica terase en conta o traballo de preparación previa, a asistencia e o traballo desenvolvido durante as sesións de prácticas. Cada práctica valorarase cunha nota (NP) entre 0 e 10 puntos. A nota das prácticas ás que

se falte será de 0. A nota final das prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das prácticas.

1.c Nota final da materia

Na nota final (NF), a nota de teoría (NFT) terá un peso do 60% e a nota de prácticas (NFP) do 40%. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = 0,6 \cdot NFT + 0,4 \cdot NFP$$

No caso de non superar algunha a parte de teoría ($NFT < 5$), ou de non alcanzar o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, a nota final será a mínima das notas obtidas nas dúas probas parciais:

$$NF = \min(\{PT1; PT2 \})$$

Para aprobar a materia será necesario obter unha nota final $NF \geq 5$.

2. Exame final

Os alumnos que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua. Así, nas datas establecidas pola dirección da Escola para a realización do exame final, os estudantes que non optasen pola avaliación continua deberán realizar unha proba teórica que poderá conter preguntas relacionadas cos contidos desenvolvidos nas prácticas de laboratorio.

O exame teórico consistirá en dúas probas que constarán dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou de desenvolvemento de temario. Cada proba (PT) valorarase de 0 a 10 puntos e a nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas das probas parciais:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2$$

Os alumnos que non realizasen as prácticas da materia terán unha nota final de prácticas (NFP) de 0 puntos.

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada unha das dúas probas de teoría. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = 0,6 \cdot NFT + 0,4 \cdot NFP$$

No caso de non superar algunha a parte de teoría ($NFT < 5$), ou de non alcanzar o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, a nota final será a mínima das notas obtidas nas dúas probas parciais:

$$NF = \min(\{PT1; PT2 \})$$

Para aprobar a materia será necesario obter unha nota final $NF \geq 5$.

3. Sobre a convocatoria de recuperación (xullo)

A convocatoria extraordinaria de Xullo constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua. Terá o mesmo formato que o exame final e celebrarase na data que estableza a dirección da Escola.

Aos estudantes que se presenten a esta convocatoria conservaráselles a nota que obtivesen na convocatoria ordinaria (avaliación continua ou exame final) nas partes ás que non se presenten. Ademais, nesta convocatoria os estudantes só poderán presentarse a aquelas probas que non superasen na convocatoria ordinaria.

O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 2.

4. 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).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Fraile Mora, J., García Gutiérrez, P., y Fraile Ardanuy, J., **Instrumentación aplicada a la ingeniería**, 3ª ed., Editorial Garceta, 2013

Franco, S., **Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos**, 3ª ed., McGraw-Hill, 2004

Pérez García, M.A., **Instrumentación Electrónica**, 1ª ed., Ediciones Paraninfo, S.A., 2014

Norton, H.N., **Sensores y analizadores**, Gustavo Gili D.L., 1984

Pallás Areny, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal**, 4ª ed., Marcombo D.L., 2003

Pallás Areny, R., Casas, O., y Bragó, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal. Problemas resueltos**, Marcombo D.L., 2008

Pérez García, M.A., Álvarez Antón, J.C., Campo Rodríguez, J.C., Ferrero Martín F.C., y Grillo Ortega, **Instrumentación Electrónica**, 2ª ed., Thomson, 2004

Pérez García, M.A., **Instrumentación Electrónica: 230 problemas resueltos**, 1ª ed., Editorial Garceta, 2012

Complementary Bibliography

del Río Fernández, J., Shariat-Panahi, S., Sarriá Gandul, S., y Lázaro, A.M., **LabVIEW: Programación para Sistemas de Instrumentación**, 1ª ed., Editorial Garceta, 2011

Recomendacións

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

No caso en que non sexa posible a docencia presencial, entón a planificación consistirá no seguinte:

*Toda a docencia será impartida por medios telemáticos.

*Nas sesións de teoría manteranse os mesmos contidos descritos na guía. As tarefas nas sesións de prácticas de laboratorio adaptaranse para ser levadas a cabo con simuladores, e cando isto non sexa posible, supliranse por outras que sexan factibles e que permitan acadar igualmente as competencias asociadas a elas.

Cando non sexa posible a docencia presencial, manteranse 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**Enxeñaría de Control e Automatización Industrial**

Subject	Enxeñaría de Control e Automatización Industrial			
Code	V04M141V01111			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator				
Lecturers	Armesto Quiroga, José Ignacio Fernández Silva, Celso			
E-mail				
Web				
General description				

Competencias

Code

CE19CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecementos xerais sobre o control dixital de sistemas dinámicos	CE19
Capacidade para deseñar sistemas de regulación e control dixital	CE19
Nocións básicas de control *óptimo e control *adaptativo.	CE19
Habilidade para concibir, desenvolver e *modelar sistemas automáticos.	CE19
Capacidade para analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións	CE19
Destreza para concibir, valorar, planificar, desenvolver e implantar proxectos automáticos utilizando os principios e metodoloxías propias da enxeñaría.	CE19
Capacidade para *dimensionar e seleccionar un autómeta *programable industrial para unha aplicación específica de automatización, así como determinar o tipo e características dos sensores e *actuadores necesarios.	CE19
Capacidade de traducir un modelo de funcionamento a un programa de autómeta.	CE19
Ser capaz de integrar distintas tecnoloxías (electrónicas, eléctricas, *neumáticas, etc.) nunha única automatización.	CE19

Contidos

Topic

1.- Arquitecturas de sistemas de automatización industrial	1.1.- O computador e o ciclo de proceso dun produto. 1.2.- Equipos para a automatización industrial. Sistemas de manipulación de elementos. 1.3.- Fabricación integrada por computador. Pirámide CIM. Fábrica flexible.
2.- Elementos constitutivos dos automatismos industriais	2.1.- Estrutura e compoñentes dos sistemas de control industrial 2.2.- Dispositivos sensores e de actuación 2.3.- Comunicacións industriais e interfaces Home-Máquina
3.- Programación avanzada de autómetas en linguaxes normalizadas	3.1.- Elementos constitutivos dun proxecto de automatización baseado no estándar IEC 61131-3 3.2.- Linguaxes de programación do estándar IEC 61131-3 3.3.- Uso de librarías e recursos estándar
4.- Implantación de sistemas de automatización industrial	4.1.- Deseño de arquitecturas de sistemas de automatización. 4.2.- Deseño dos cadros de control e manobra. 4.3.- Electrificación: cableado clásico, sistemas precableados, entradas/saídas distribuídas. 4.4.- Proxecto de sistemas de automatización.

5.- Control dixital	5.1.- Sistemas en tempo discreto e sistemas muestreados 5.2.- Mostraxe e reconstrución 5.3.- Modelado de sistemas en tempo discreto: Transformada Z 5.4.- Discretización de sistemas continuos 5.5.- Adquisición de datos. Filtrado 5.6.- Modelado de sistemas en tempo discreto 4.7.- Análise de sistemas en tempo discreto 4.8.- Elección do período de mostraxe
6.- Técnicas de deseño de reguladores industriais	6.1.- Discretización de reguladores continuos 6.2.- Reguladores PID discretos 6.3.- Regulación PID dixital con autómatas programables 6.4.- Síntese directa. Método de Truxal 6.5.- Deseño no espazo de estados
P1.- Arquitecturas de control de sistemas industriais	Estudo das arquitecturas de control utilizadas nos diferentes sistemas industriais dispoñibles no Laboratorio "Ricardo Marín".
P2.- Dispositivos industriais sensores e de actuación	Estudos dos dispositivos sensores e de actuación utilizados nos diferentes sistemas industriais dispoñibles no Laboratorio "Ricardo Marín".
P3.- Programación de autómatas coas linguaxes normalizadas do estándar IEC 61131-3	Desenvolvemento de programas de autómatas nas diferentes linguaxes da norma IEC 61131-3 (IL, LD, FBD, SFC, ST)
P4.- Automatización dun sistema industrial.	O alumno realizará a automatización da secuencia automática, os modos de funcionamento, o tratamento de alarmas, etc.
P5.- Sistemas muestreados	Introdución da mostraxe de sistemas continuos. Permite utilizar as técnicas básicas de mostraxe e comprobar que se asimilaron correctamente os conceptos explicados nas clases teóricas.
P6.- Implementación dixital dun regulador PID	Implementación dun controlador PID dixital mediante un computador persoal axustado a un proceso simulado cun computador persoal. Para iso utilízase Matlab e Simulink cunha "Toolbox" de adquisición de datos. Como paso previo analízase a resposta de varios sistemas continuos a partir dos cales se obteñen os seus sistemas discretos equivalentes e compáranse as súas respostas temporais.
P7.- Integración do control dixital no autómata programable.	Un sistema de control de procesos baseado nun algoritmo PID pódese implantar nun Autómata Programable (PLC) coa vantaxe de que este dispositivo é o máis utilizado na industria para realizar as tarefas de control lóxico, co cal é moi probable que sexa parte da instalación a controlar. Por iso propónse a utilización de módulos do autómata que permiten realizar a regulación PID e a súa sintonía.
P8.- Sintonía de regulación PID dun autómata programable	Utilizar el método de autosintonía do PID dun PLC e contrastar cos parámetros obtidos mediante a sintonía realizada na práctica anterior.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1	0	1
Lección maxistral	21	42	63
Resolución de problemas	8	12	20
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	23	26
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	4	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 introductorias	Presentación da materia aos alumnos: competencias, contidos, planificación, metodoloxía, atención personalizada, avaliación e bibliografía.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que o alumno debe traballar.
Resolución de problemas	O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da materia.

Atención personalizada

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

Lección maxistral	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Resolución de problemas	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Prácticas de laboratorio	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Actividades introductorias	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Tests	Description
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas de laboratorio	Realizarase unha Avaliación Continua do traballo de cada alumno nas prácticas. Para iso valorarase cada práctica de 0 a 10 puntos en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma, da preparación previa e da actitude do alumno. Os criterios de avaliación máis relevantes son: -Puntualidade -Preparación previa do práctica - Aproveitamento da sesión. Cada práctica poderá ter distinta ponderación no total da nota. A asistencia ás prácticas de laboratorio é obrigatoria.	20	CE19
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame oral/escrito sobre os contidos da materia que incluírá problemas e exercicios.	75	CE19
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	As memorias das prácticas seleccionadas avaliaranse entre 0 e 10 puntos, tendo en conta o reflexo adecuado dos resultados obtidos na execución da práctica, a súa organización e a calidade da presentación.	5	CE19

Other comments on the Evaluation

- Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumno nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre. Cada alumno obterá unha nota por cada práctica. A nota de laboratorio de cada alumno obterase da media das notas de prácticas. As sesións sen asistencia serán puntuadas cun cero. Se a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 80%, a nota de laboratorio do alumno será cero. No caso de non superar a Avaliación Continua, o alumno realizará un exame de prácticas na segunda convocatoria, unha vez superada a proba teórica.

- A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias, unha vez superada a proba teórica.

- A proba teórica consistirá nun exame oral/escrito. No devandito exame poderase establecer unha puntuación mínima dalgún conxunto de cuestións para superar o mesmo.

- Deberanse superar (nota igual ou superior a 5 sobre 10) ambas as partes (exame oral/escrito e prácticas) para aprobar a materia. No caso de non superar algunha das partes (nota inferior a 5 nesa parte), poderase aplicar un escalado das notas parciais para que a nota final non supere o 4.5.

- Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria, cos mesmos criterios daquela.

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 cualificación global académico será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

E. Mandado, J. Marcos, C. Fernández, J. Armesto, **Autómatas programables y sistemas de Automatización**, Marcombo,

Complementary Bibliography

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer, **Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos**, Ariel Ciencia,

J. Ballcells, J.L. Romera, **Autómatas programables**, Marcombo,

K. Ogata, **Sistemas de control en tiempo discreto**, Prentice Hall,

IEC TC 65B, **Programmable controllers - Part 3: Programming languages**, IEC 61131-3 ed3.0,

E. A. Parr, **Control Engineering**, Butterworth,

Recomendacións

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

Lección maxistral
Resolución de problemas
Prácticas de laboratorio

* Metodoloxías docentes que se modifican

Cando non sexa posible a docencia presencial, primarase a impartición das leccións maxistras e clases de resolución de problemas mediante videoconferencia (Campus Remoto ou similar).

Os contidos de prácticas de laboratorio serán virtualizados, intentando manter a presencialidade sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade.

No caso de non poder ser impartidos de forma presencial, aqueles contidos de prácticas de laboratorio non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles.

* Mecanismo no presencial de atención ao alumnado (titorías)

Cando non sexa posible de forma presencial, as sesións de titorías realizaranse mediante videoconferencia (Campus Remoto ou similar) baixo a modalidade de concertación previa mediante correo electrónico.

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non procede.

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Siemens SIMATIC Learning & Training Documents:

<https://new.siemens.com/global/en/company/sustainability/education/sce/learning-training-documents.html>

Material multimedia realizado polo Profesor José Ignacio Armesto

<https://tv.uvigo.es/series/5b5b5f158f4208ec3c040f10>

Springer Open Access Books: (búsqueda por palabra clave: CONTROL)

https://link.springer.com/search?query=control&package=openaccess&utm_content=RMarketing&utm_source=springer&utm_medium=referral&facet-content-type=%22Book%22&utm_campaign=BBKK_4_CE02_SpringerOABhometoSL

Material multimedia realizado polo Profesor Antonio Barrientos:

<https://www.youtube.com/c/AntonioBarrientosControlSistemas/playlists>

=== ADAPTACIÓN DA EVALUACIÓN ===

Mantéñense os pesos e o tipo de probas, adaptando a súa realización ás circunstancias de cada momento.

IDENTIFYING DATA**Thermal Technology I**

Subject	Thermal Technology I			
Code	V04M141V01112			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1st	1st
Teaching language	Spanish			
Department				
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	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	In this subject pretends that the student purchase the essential knowledges that allow him comprise the operation of the thermal machines and the processes that take place in his interior, as well as that know the types of machines and installations more important and his components. His knowledge results basic for the analysis of the operation, design and construction of the thermal machines and of the thermal teams associated to the same, and in general the industrial applications of the thermal engineering.			

Competencies

Code	
CB1	Knowledge and understanding that provide a basis or opportunity for originality in developing and / or applying ideas, often in a research context.
CB2	That the students can apply their knowledge and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study.
CE7	CET7. Apply their knowledge and solve problems in new or unfamiliar environments within broader contexts and multidisciplinary environments.
CE17CTI6.	Knowledge and capabilities to understand, analyze, operate and manage the different sources of energy.

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
(*)	CB1 CB2 CE7 CE17

Contents

Topic	
Installations with cycle of steam and of gas.	Introduction to the thermal head offices. Main components. Cycles Rankine, Brayton and combined. Thermal balance. Thermal performance.
Study of the humid air.	Introduction. Variables psychrometrics. Diagrams psychrometrics. Cooling towers.
Industrial fuels and his combustion.	Classification of the fuels. Properties of the fuels. Types of combustion.
Burners and boilers.	Definitions. Types of burners. Classification of boilers. Energetic balance. Performance.
Processes of spill.	Nozzles and diffusers.

Machines and thermal engines.	Generalities and fundamental processes. Classification. Components of the engines. Thermodynamic analysis. Characteristic parameters.
Pumping of heat.	Definitions. Cycle of Carnot reverse. Cycle of mechanical compression. Bomb of heat. Refrigeration by absorption.
Application of the renewable energies.	Thermal solar energy. Geothermal energy. Biomass and residual fuels.
Heat exchangers.	Introduction. Types of exchangers. Analysis of exchangers of heat. - Method DTLM - Method NTU

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	18	20	38
Problem solving	12.5	24.5	37
Practices through ICT	4	4	8
Laboratory practical	15	5	20
Autonomous problem solving	0	20	20
Problem and/or exercise solving	2	0	2
Essay	0	15	15
Objective questions exam	2	8	10

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Exhibition by part of the professor of the contents of the matter object of study.
Problem solving	Resolution of problems and/or exercises related with the subject that the student will make in classroom and/or laboratory. They will resolve problems of character "type" and/or practical examples.
Practices through ICT	Simulation of processes related with the content of the matter using specific software.
Laboratory practical	Experimentation of real processes in laboratory that complement the contents of the matter.
Autonomous problem solving	Resolution of problems and/or exercises related with the subject that the student will make out of the classroom.

Personalized assistance

Methodologies Description

Lecturing	The doubts will resolve in the schedule of tutorials of face-to-face form or through the remote campus, if it proceeds.
Problem solving	The doubts will resolve in the schedule of tutorials of face-to-face form or through the remote campus, if it proceeds.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Problem and/or exercise solving	Examination (writing, oral,...) consistent in the resolution of problems and/or relative questions to the contents of the matter developed so much in the sessions of theory as of practices. The examination will carry out in the dates fixed by the educational organisation of the centre, and will allow to reach the maximum note (10 points).	60	CB1 CB2	CE7 CE17
Essay	Individual works and/or in consistent group in the utilisation of specific software, resolution of practical cases,... Related with the contents of the matter. The realisation of these tasks will allow to reach until a maximum of 20% of the note.	20	CB1 CB2	CE7 CE17

Objective questions exam	During the course, the students will have to make different questionnaires composed by theoretical objective questions and/or of resolution of exercises related with the contents.	20	CB1 CB2	CE7 CE17
--------------------------	---	----	------------	-------------

Other comments on the Evaluation

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

Recommendations

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 by the students and the teacher through the tool normalised and institutionalised of the educational guides.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Educational Methodologies that modify

The classes of theory and problems will give of virtual or mixed form keeping the same contents with help of the remote campus and of the available means.

The classes of laboratory will give of virtual or mixed form with help of document cameras, videos, talks, software, ... Or those means that the professor consider adapted.

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

The tutorials will attend by means of email and with the use of the virtual rooms of the professor or other systems.

* Modifications (if they proceed) of the contents to give

The contents keep .

* Additional bibliography to facilitate the car-learning

The bibliography keeps .

* Other modifications

=== ADAPTATION OF THE EVALUATION ===

* Test already made

* pending Proofs that keep

The proofs will make through the systems of tele-teaching available.

* Proofs that modify

* New proofs

does not proceed

* additional Information

The criteria of evaluation keep .

IDENTIFYING DATA				
Sistemas Integrados de Fabricación				
Subject	Sistemas Integrados de Fabricación			
Code	V04M141V01113			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Lecturers	Areal Alonso, Juan José Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
E-mail	gupelaez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	Coñecemento e caracterización das tecnoloxías e os procesos de fabricación de produtos con finalidade funcional mecánica para efectuar o *balanceamento das tecnoloxías e filosofías máis adecuadas para a integración dos devanditos sistemas nunha contorna industrial.			

Competencias	
Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE3	CET3. Realizar investigación, desenvolvemento e innovación en produtos, procesos e métodos.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar coñecementos e enfrontarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE13CT12	Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Coñecemento dos procesos e os equipos de fabricación e taller.	CB3 CB5 CE1 CE3 CE8 CE13 CT9
Coñecemento de CAD, CAM e simulación de proceso.	CB1 CB3 CB5 CE1 CE3 CE8 CE13
Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais.	CB1 CB3 CB5 CE1 CE3 CE8 CE13 CT9

Coñecemento de implantación e distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais).	CB1 CB3 CB5 CE1 CE3 CE8 CE13 CT9
Coñecemento das tecnoloxías para a fabricación sustentable.	CB1 CB3 CB5 CE1 CE3 CE8 CE13 CT9

Contidos

Topic	
A) Deseño de proceso a partir do produto. Reenxeñaría e Enxeñaría simultánea.	1.A Fabricación Integrada e CAD/CAM/CAE/CIM 2.A Reenxeñaría e Enxeñaría concorrente Ferramentas: PLM, Simulación etc. 3.A Deseño de produtos e de Sistemas de fabricación: Células-liñas-sistemas.
B) Industrialización de produto e Planificación de fabricación	4.B Industrialización de produto 5.B Plan da Fabricación. Tecnoloxía de Grupos 6.B Control de Planta. Optimización e parametrización de variables de influencia.
C) Sistemas de manutención industrial, máquinas de produción, e equipos de inspección e verificación en Fabricación.	7.C Sistemas de Fabricación e de Manutención: Máquinas, Equipos e Ferramental para Fabricación manipulación e ensamblaxe 8.C Sistemas Integrados de Calidade, PRL e Medio. 9.C Técnicas, Equipos para mantemento, inspección, verificación e medición en Sistemas Integrados de Fabricación
Prácticas en aula de informática e Proxectos: Distribución e optimización de Liñas e de Células de fabricación.	Sistemas Integrados de Fabricación: enfoques, tipos, características, métodos e ferramentas utilizados na descrición e resolución de casos Aplicación de tecnoloxías CAX na Industrialización: Procedementos produtivos, Selección de equipos, Implantación de liñas e de células de fabricación.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	2	4	6
Prácticas con apoio das TIC	8	8	16
Lección maxistral	10	10	20
Aprendizaxe baseado en proxectos	4	4	8
Exame de preguntas obxectivas	0.5	12	12.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.5	12	12.5

*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 introductorias	Recordatorios e exercicios de actualización nos contidos básicos de sistemas integrados de fabricación (en cada lección de aula e/ou prácticas poderanse propor estes exercicios e actividades). Presentación da materia. Introducción. Poderase realizar unha valoración do nivel de partida dos estudantes no ámbito dos procesos de fabricación mecánica para tratar organizar a docencia de forma axeitada.
Prácticas con apoio das TIC	Desenvolvemento de elementos dun proxecto de deseño e/ou fabricación, realizados polos alumnos nas clases prácticas dos que deberán entregar o arquivo ou informe que corresponda.
Lección maxistral	Exposición básica de contidos. Resolución de exercicios, problemas e casos.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballos en grupo ou individuais desenvolvidos en formato de proxectos de deseño e fabricación integrada.

Atención personalizada

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

Aprendizaxe baseado en proxectos	Realízase controis individualizados, tanto persoais como *grupales, do desenvolvemento dos proxectos propostos na materia como traballos de curso. Fanse *reunións ao longo do cuadrimestre en *tutorías tanto para o desenvolvemento como para a exposición dos resultados. Así mesmo se *realízan as avaliacións individualizadas correspondentes da aptitude, calidade e actitude demostradas e expostas durante a realización do proxecto
Prácticas con apoio das TIC	Faise un seguimento individualizado do desenvolvemento de cada práctica comprobando que os logros esperados sexan os adecuados en cada fase de execución de forma que a evolución na aprendizaxe sexa estruturada. Os *entregables son avaliados de forma individualizada e comunícase ao alumno, no seu caso, as carencias e necesidades de *subsanación dos documentos ou arquivos solicitados.
Tests	Description
Exame de preguntas obxectivas	Avaliáanse individualmente as competencias adquiridas a través dunha proba tipo test, descrita detalladamente no apartado de avaliación
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliáanse individualmente as competencias adquiridas a través dunha proba escrita de resolución de problemas e/ou exercicios, descrita no apartado de avaliación

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Prácticas con apoio das TIC	Desenvolvemento de elementos dun proxecto de deseño e/ou fabricación, realizados polos alumnos nas clases prácticas dos que deberán entregar o arquivo ou informe que corresponda. Resultados de Aprendizaxe: - Coñecemento de *CAD, *CAM e simulación de proceso. - Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais. - Coñecemento de implantación e distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais).	20	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballos en grupo ou individuais desenvolvidos en formato de proxectos de deseño e fabricación, incluíndo actividades en clases prácticas e traballo autónomo dos alumnos. Resultados de Aprendizaxe: - Coñecemento de *CAD, *CAM e simulación de proceso. - Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais. - Coñecemento de implantación e distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais).	10	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Exame de preguntas obxectivas	Preguntas de elección múltiple, nas que cada resposta errada resta a probabilidade de acertar polo valor da pregunta Resultados de Aprendizaxe: - Coñecemento dos procesos e os equipos de fabricación e taller - Coñecemento de *CAD, *CAM e simulación de proceso. - Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais. - Coñecemento de implantación e distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais). - Coñecemento das tecnoloxías para a fabricación sustentable.	35	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9

Resolución de problemas e/ou exercicios	Aplicación de desenvolvementos e/ou cálculos cuantitativo tanto, para obtención de expresións ou valores de variables, parámetros etc., como de condicións de deseño e modelado de equipos, ferramentas e procesos en Sistemas Integrados de fabricación. Tanto de contidos de aula + laboratorio Problemas de desenvolvemento e/ou cálculo cuantitativo ou de obtención de expresións ou valores máximos de cargas. Exercicios de desenvolvemento ou de obtención de condicións de modelado de equipos, procesos e sistemas de deseño e fabricación. Resultados de Aprendizaxe: - Coñecemento dos procesos e os equipos de fabricación e taller - Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais. - Coñecemento das tecnoloxías para a fabricación sustentable.	35	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
---	--	----	-------------------	---------------------------	-----

Other comments on the Evaluation

A.- ALUMNOS SEN AVALIACIÓN CONTINUA

O alumno, neste caso, deberá realizar unha proba de avaliación ou exame final, proba escrita, de toda a materia que inclúe:

- Test (entre 3 e 7 puntos sobre 10) dun cuestionario composto por preto de 10 preguntas de elección múltiple (sobre todo cunha única resposta) na que cada resposta errada resta a probabilidade de corresponder ao valor da pregunta. Nas probas pódense facer preguntas tanto dos contidos desenvolvidos nas clases de aula como das clases prácticas.

- Problemas e/ou exercicios, de 3 a 7 puntos sobre 10, que poden ser temáticos desenvolvidos tanto nas aulas como nas clases prácticas.

Débase obter unha nota final igual ou superior a cinco puntos sobre 10 para aprobar a materia.

B.- ALUMNOS CON AVALIACIÓN CONTINUA

2 probas (parciais e liberatorias) (35% da nota final de cada unha delas)

Última semana de outubro e última semana de decembro con clases presenciais. As probas realizaranse durante o tempo de clase e estarán compostas por preguntas de resposta múltiple (polo menos 5 preguntas) e problemas e/ou exercicios dun xeito similar ao indicado no caso da proba escrita descrita en A.

1 proba final escrita:

Realizarase en caso de ter fracasado algunhas das probas parciais e só se fará a proba da proba suspendida (test + problemas de clase e de laboratorio), nas mesmas condicións que as indicadas no parágrafo anterior.

Prácticas (20% da nota final):

Avaliaranse tanto a asistencia como os resultados.

Os diferentes resultados obtidos nas prácticas comunícanse ao longo de cada un deles. Os informes de cada práctica entregaranse como máximo durante a semana de finalización da mesma.

Proxecto (10% da nota final):

Grupos de traballo constituídos por 2 ou 3 alumnos.

Tempo estimado de realización dos proxectos: incluírá desde a segunda semana de prácticas ata a última semana de ensino. A entrega dos documentos requiridos no proxecto farase en FAITIC o u no campus Remoto na semana final previa ao peche de actas.

Será necesario ter un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada unha das dúas probas parciais para facer a media ponderada coas notas das seccións Prácticas e Proxectos e calcular aritmicamente a nota final resultante. En caso contrario, a nota final será unha suspensión máxima de 4,9, aínda que a puntuación global supere o cinco.

Débase obter unha nota final igual ou superior a cinco puntos sobre 10 para aprobar o curso.

SEGUNDA CONVOCATORIA:

Na segunda convocatoria terase en conta o mesmo procedemento descrito en A para "Estudantes sen avaliación continua".

Compromiso ético: Espérase que o alumno teña un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento

non ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non cumpre os requisitos necesarios para aprobar a materia. No caso de que o comportamento non sexa ético, suspenderase coa nota global no curso que se estea a cursar de 0,0

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Groover, Mikell P., **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing**, 4ª, Pearson, 2016

Complementary Bibliography

Curtis, Mark A., **Planeación de Procesos**, 1ª, Limusa, 1998

Edward B. Magrab ... [et al.], **Integrated product and process design and development : the product realization process**, 2ª, CRC Press, 2010

W. David Kelton ... [et al.], **Simio and simulation: modeling, analysis, applications**, 3ª, Simio LLC, cop., 2014

John L. Burbidge, **Production flow analysis: for planning group technology**, 1ª, Oxford University Press, 1989

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Fabricación Mecánica/V04M141V01345

Enxeñaría de Fabricación Avanzada/V04M141V01321

Medios, Máquinas e Ferramentas de Fabricación/V04M141V01333

Fabricación Industrial/V04M141V01109

Plan de Continxencias

Description

Os contidos e os resultados de aprendizaxe non deberán ser modificados para poder garantir o recollido nas memorias da titulación. Debe tratarse de axustar os materiais, titorías e as metodoloxías docentes para tratar de acadar estes resultados. Trátase dun aspecto de grande importancia para a superación dos procesos de acreditación a que están sometidas as diferentes titulacións. E dicir, o plan de continxencia debe basearse nun desenvolvemento da materia, adaptando as metodoloxías e os materiais, na procura do cumprimento dos resultados de aprendizaxe de todo o alumnado.

As metodoloxías docentes se impartirán, de ser necesario, adecuándoas ós medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de FAITIC e outras plataformas, correo electrónico, etc.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles. As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. Asemade, farase unha adecuación metodolóxica ó alumnado de risco, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso ós contidos impartidos de forma convencional.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. As probas se desenvolverán de forma presencial salvo Resolución Reitoral que indique que se deben facer de forma non presencial, realizándose dese xeito a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

IDENTIFYING DATA**Mechanical Engineering Design**

Subject	Mechanical Engineering Design			
Code	V04M141V01114			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1st	1st
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Casarejos Ruiz, Enrique			
Lecturers	Casarejos Ruiz, Enrique			
E-mail	e.casarejos@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	Standard and Numerical Calculation of Mechanical Elements			

Competencies

Code				
CE14	CTI3. Ability to design and test machines.			
CT9	ABET-i. A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning.			

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
- Know the most common components of the machines and his use.	CE14
- Know calculate the elements more commonly used in machines.	CT9
- Know the general appearances of the construction and calculation of machines.	

Contents

Topic	
Introduction	- Study Cases & Applications - Previous & Linked Subjects
Shafts, Gears and Bearings	- Element Characterization - Application Details - Theoretical Calculation and Selection
Belts & Chains. Lead screws. Couplings.	- Element Characterization - Application Details - Theoretical Calculation and Selection
Joints: - Shaft-Hub. Tolerances - Bolts & Screws	- Element Characterization - Application Details - Theoretical Calculation and Selection
Integration of complex systems	- Gear-boxes - Analysis Cases: design, evaluation

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Presentation	10	0	10
Problem solving	6	0	6
Case studies	8	0	8
Problem and/or exercise solving	0	21	21
Case studies	0	30	30

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

Methodologies

	Description
Presentation	Lectures about topics. Applications. Study Cases.

Problem solving	Discussion of exercises
Case studies	Discussion of practical cases

Personalized assistance

Tests	Description
Problem and/or exercise solving	Individual discussions for the resolution of problems and/or exercises proposed.
Case studies	Individual discussions to solve the doubts related to the works and projects proposed.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Problem and/or exercise solving	Resolution of exercises and problems	35	CE14 CT9
Case studies	Resolution of a realistic cases proposed.	65	CE14 CT9

Other comments on the Evaluation

The evaluation will be done according to the scores in two working blocks: # calculation with standards (35%) # case-study: project (65%). Students must achieve at least 35% of the partial score of each block to pass the evaluation.

The continuous evaluation will be done considering both the regular exercises and the case-studies to hand in. If any student gives up (officially) the continuous evaluation, the evaluation will be done with the exam and the case-studies handed in. The distribution of the evaluation will be of 35% for the exam and 65% for the case-studies.

It is expected an adequate ethical behaviour of the student. In case of detecting unethical behaviour (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) shall be deemed that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case, the overall rating in the current academic year will be Fail (0.0).

The use of any electronic device for the assessment tests is not allowed unless explicitly authorized. The fact of introducing unauthorized electronic device in the examination room will be considered reason for not passing the subject in the current academic year and will hold overall rating (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

VVAA, **Shigley's mechanical engineering design**, McGraw-Hill,

Complementary Bibliography

Norton, R., **Diseño de Máquinas**, Pearson, 2000

Mott, R.L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson, 2006

Ansys, **Ansys, documentation**,

VVAA, **SolidWorks documentation**,

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Advanced Mechanical Engineering Design/V04M141V01203

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained
Planned as it is

* Teaching methodologies modified
Not planned modifications

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring)
Tutoring will be continued by online meetings

* Modifications (if applicable) of the contents
Not planned modifications

* Additional bibliography to facilitate self-learning
Not changed

* Other modifications

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

No changes planned.

* Additional Information

IDENTIFYING DATA**Thermal Technology II**

Subject	Thermal Technology II			
Code	V04M141V01115			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1st	1st
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Sieres Atienza, Jaime			
Lecturers	Sieres Atienza, Jaime			
E-mail	jsieres@uvigo.es			
Web				
General description	At the end of this course students are expected to have the knowledges and skills for the selection, design and calculation of air conditioning, or HVAC&R, systems (heating, ventilating, air conditioning and refrigeration).			

Competencies

Code	
CB4	Students can communicate their conclusions, and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously.
CB5	Students must possess the learning skills that enable them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.
CE1	CET1. Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.
CE9	CET9. Knowing how to communicate the conclusions -and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously.
CE10	CET10. Possess learning skills that will allow further study of a self-directed or autonomous mode.
CE16	CTI5. Knowledge and skills for the design and analysis of thermal machines and engines, hydraulic machines and facilities for heat and industrial refrigeration
CT1	ABET-a. An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
CT3	ABET-c. An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.
CT5	ABET-e. An ability to identify, formulate, and solve engineering problems.
CT11	ABET-k. An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
Know and understand the different types of systems and equipments used in air conditioning systems, for both heating and refrigeration applications	CE1 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11
Know and understand the components used in heating and refrigeration equipments of air conditioning systems	CE1 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11
Ability to calculate heat engines and its main components	CE1 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11
Ability to perform designs, calculations and tests of heat engines, heating and refrigeration systems	CB4 CB5 CE1 CE9 CE10 CT5

Contents

Topic

0. REVIEW OF THERMODYNAMICS AND HEAT TRANSFER CONCEPTS	<ol style="list-style-type: none">1. Energy, work and heat2. Mass and energy analyses of closed systems and control volumes3. Reversible thermal engines, refrigerators and heat pumps4. Heat transfer mechanisms5. Thermal resistance concept
1. PSYCHROMETRICS	<ol style="list-style-type: none">1. Moist air2. Psychrometric properties3. Psychrometric Charts
2. HEAT TRANSFER IN HVAC APPLICATIONS	<ol style="list-style-type: none">1. Introduction2. Conduction3. Convection4. Radiation5. Transient heat transfer6. Heat exchangers<ol style="list-style-type: none">6.1. Classification6.2 Analysis
3. PSYCHROMETRIC PROCESSES	<ol style="list-style-type: none">1. Introduction2. Adiabatic mixing of two streams3. Condition line and sensible heat ratio4. Sensible heating or cooling5. Cooling and dehumidification6. Heating and humidification7. Adiabatic humidification8. Heating and dehumidification
4. AIR CONDITIONING SYSTEMS	<ol style="list-style-type: none">1. Introduction<ol style="list-style-type: none">1.1 Concept of thermal load1.2. Concepts of space, zone and building1.3 Components of thermal loads2. Types of systems3. Air systems<ol style="list-style-type: none">3.1. Basics3.2. Description of the system and components3.3. Calculations4. Water systems<ol style="list-style-type: none">4.1. Basics4.2. Description of the system and components4.3. Calculations5. Air-water systems<ol style="list-style-type: none">5.1. Basics5.2. Description of the system and components5.3. Calculations6. Direct expansion systems<ol style="list-style-type: none">6.1. Basics6.2. Description of the system and components

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	18	27	45
Laboratory practical	6	6	12
Autonomous problem solving	0	14	14
Essay questions exam	3	0	3
Objective questions exam	1	0	1

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Lecturer's introduction of the contents of the matter object of study
Laboratory practical	Real processes experimentations in the laboratory which complement the contents covered in the course. Use of software for modelling thermal systems.
Autonomous problem solving	Resolution of problems and/or exercises related with the course that the student will carry out following the classroom and/or laboratory guidelines. Examples of direct application of the contents studied as well as practical examples will be solved. The methodology will be focused on explaining how to solve the problems rather than on determining the final numerical solution.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	Students' questions or doubts about any of the course contents will be solved during the instructor's office hours.
Lecturing	Students' questions or doubts about any of the course contents will be solved during the instructor's office hours.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Essay questions exam	Final exam to evaluate the whole contents of the course	0-10 CB4	CE1 CE9 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Objective questions exam	The corresponding note to the Continuous Assessment will be based on written tests or essays	0-2 CB4 CB5	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

Other comments on the Evaluation

Assesment: The final qualification (CF) is determined by adding the points obtained on the final exam (EF) and those obtained during the continuous assessment (EC). The continuous evaluation grade will be scored over 2 points and the final exam over 10 points. The final qualification is obtained from the following formula:

$$CF=EC+(10-EC)*EF/10$$

Examples:

-EC=2 y EF=3. The final qualification is $CF=2+8*3/10=4.4$ (Suspenso)

-EC=2 y EF=3.75. The final qualification is $CF=2+8*3.75/10=5.0$ (Aprobado)

-EC=1 y EF=7. The final qualification is $CF=1+9*7/10=7.3$ (Notable)

-EC=0 y EF=9. The final qualification is $CF=9$ (Sobresaliente)

The points achieved by continuous assessment will be valid in the first and the second calls. None of the qualifications obtained in the final exam of the the first call will be saved for the second call.

Ethical commitment: The student is expected to present an adequate ethical behavior. In the event that an unethical behavior is detected (copying, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, for example), it will be considered that the student does not meet the necessary requirements for passing the subject. Depending on the type of unethical behavior detected, it could be concluded that the student has not reached the competencies of the course.

IMPORTANT NOTE: this is the english translation of the subject guide. In the event of any conflict between the English and Spanish versions, the Spanish version shall prevail.

Sources of information

Basic Bibliography

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Fundamentals**, ASHRAE, 2013

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Refrigeration**, ASHRAE, 2014

Yunus A. Çengel, Afshin J. Ghajar, **Heat and mass transfer : fundamentals &&&& applications**, McGraw-Hill Education, 2015

Complementary Bibliography

ASHRAE, **ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-Conditioning systems and equipment**, ASHRAE, 2012

ASHRAE, **ASHRAE handbook : heating, ventilating and air-conditioning applications**, ASHRAE, 2015

Wang S.K., **Handbook of air conditioning and refrigeration**, Mc Graw-Hill, 2001

Torrella Alcaraz E., Navarro Esbrí J., Cabello López R., Gómez Marqués F., **Manual de climatización**, AMV Ediciones, 2005

Carrier Air Conditioning Company, **Manual de aire acondicionado**, Marcombo,, 2009

Recommendations

Other comments

In order to take this course it is highly recommended that students have completed courses about thermodynamics, heat transfer and thermal engineering and technology.

In particular, a good background in psychrometrics and psychrometrics processes is strongly recommended.

IMPORTANT NOTE: this is the english translation of the subject guide. In the event of any conflict between the English and Spanish versions, the Spanish version shall prevail.

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained: lecturing and autonomous problem solving will be maintained. For the classes the online platforms CampusRemoto and FaiTIC will be used.

* Teaching methodologies modified: laboratory practices will be replaced by software modelling of thermal systems

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring): email and the CampusRemoto platform will be used

* Modifications (if applicable) of the contents: none

* Additional bibliography to facilitate self-learning: none

* Other modifications: none

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

* The assesment described in the "Assesment" section of the subject guide will continue to apply. However, the weight of the continuous evaluation part will be increased to a maximum of 4 points. The final weight of the continuous evaluation part will depend on the moment in which the extraordinary planning is activated.

*The platforms CampusRemoto and FaiTIC will be used for the different tests.

IMPORTANT NOTE: this is the english translation of the subject guide. In the event of any conflict between the English and Spanish versions, the Spanish version shall prevail.

IDENTIFYING DATA				
Máquinas Hidráulicas				
Subject	Máquinas Hidráulicas			
Code	V04M141V01116			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language				
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Meis Fernández, Marcos			
Lecturers	Martín Ortega, Elena Beatriz Meis Fernández, Marcos			
E-mail	mmeis@uvigo.es			
Web				
General description	*Materia que capacita para analizar e proxectar máquinas de fluídos, as súas instalacións e a súa explotación. Así mesmo capacita para proxectar instalacións *neumáticas e hidráulicas e *dimensionar os seus elementos			

Competencias	
Code	
CE1	CET1. Proxectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar as conclusións [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados e non especializados de un modo claro e sen ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando de un modo autodirixido ou autónomo.
CE16	CTI5. Conocementos e capacidades para o deseño e análise de máquinas e motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalacións de calor e frío industrial
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades desexadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
CT11	ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Capacidade para analizar e proxectar máquinas de fluídos, as súas instalacións e a súa explotación	CE1 CE9 CE10 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11
Capacidade para proxectar instalacións *neumáticas e hidráulicas e para *dimensionar os seus elementos	CE1 CE9 CE10 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11

Contidos	
Topic	
1. Introducción	Teoría xeral do deseño de Máquinas hidráulicas
2. Deseño de turbobombas	1. Deseño de turbobombas radiais ou centrífugas 2. Deseño de turbobombas axiais e diagonais 3. Elementos constitutivos de turbobombas 4. Selección e regulación de bombas

3. Deseño de turbinas de acción e reacción	Turbinas de acción: 1. Proxecto de turbinas Pelton Turbinas de reacción: 2. Proxecto de turbinas axiais. Kaplan 3. Proxecto de turbinas radiais. Francis 4. Elementos constitutivos de turbinas hidráulicas 5. Centrais hidroeléctricas
4. Turbomáquinas compostas. Transmisións hidrodinámicas	1. Clasificación 2. Teoría xeral 3. Turboacoplamentos 4. Turboacoplamentos con variadores de velocidade 5. Turboconvertidores de par 6. Transmisións hidráulicas múltiples 7. Freo hidrodinámico
5. Deseño e selección de elementos pneumáticos	Deseño de MNDP Máquinas Neumáticas de Desprazamento Positivo: Compresores, Motores e Actuadores lineais
6. Deseño e selección de elementos hidráulicos	Deseño de válvulas hidráulicas: Válvulas e elementos de control, constitutivos dos circuitos hidráulicos Deseño de elementos de hidráulica: Deseño de Elementos Auxiliares dos Circuitos Hidráulicos
Practicac	1. Deseño de Máquina hidráulica a través de CFD. Software Fluent 2. Deseño e análise de perfis hidrodinámicos con software Xfoil

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	9	18	27
Prácticas con apoio das TIC	4.5	0	4.5
Traballo tutelado	9.5	20	29.5
Lección maxistral	9	5	14

*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 ou exercicios de carácter práctico e/ou teórico
Prácticas con apoio das TIC	Prácticas de deseño de máquinas con software Fluent
Traballo tutelado	Traballos en grupo de deseño de compoñentes de Máquinas Hidráulicas
Lección maxistral	Clases en aula

Atención personalizada

Methodologies Description

Traballo tutelado	Atenderase aos alumnos en *tutorías para resolver as dúbidas que poidan xurdir
-------------------	--

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Resolución de problemas	Exame/é de avaliación continúa dos contidos impartidos na materia	35	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Prácticas con apoio das TIC	Avaliarase a práctica final realizada polo alumno	15	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Traballo tutelado	Avaliarase o traballo realizado sobre o deseño da *MH asignada	50	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

Other comments on the Evaluation

A avaliación continua representa o 50% da nota, que se manterá para a segunda convocatoria e se avaliará nas sesións de

prácticas (15%) e no/o exame/é de avaliación continua (35%).

O 50% restante se avaliará cun traballo en grupo de deseño de componentes/máquinas hidráulicas. Avaliarase tanto a memoria do traballo, como a presentación do mesmo e a contestación ás preguntas sobre o traballo realizadas polo profesorado (orais ou escritas)

Non é necesario sacar unha nota mínima en cada parte para facer a media da materia

Os alumnos aos que se lles concedeu oficialmente a renuncia á Avaliación Continua, o traballo en grupo de deseño de compoñentes/máquinas hidráulicas (do que se avaliará tanto a memoria do traballo, a presentación do mesmo e a contestación ás preguntas realizadas polo profesorado (orais ou escritas)) terá un peso dun 100% na calificación final na materia

Segunda convocatoria: A avaliación continua (50%) gardarase para a segunda convocatoria. O 50% restante avaliarase cun traballo de deseño de componentes/máquinas hidráulicas da mesma maneira que na primeira convocatoria

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, uso de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non acada os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a calificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Viedma A., Zamora B., **Teoría y Problemas de máquinas hidráulicas**, 3ª Ed., Horacio Escarabajal Editores., 2008

Mataix, C., **Turbomáquinas Hidráulicas**, Editorial ICAI, 1975

Mataix, C., **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas**, Editorial del Castillo S.A., 1986

Complementary Bibliography

Hernández Krahe, J. M., **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas**, UNED, 1998

Creus, A., **Neumática e Hidráulica.**, Marcombo Ed., 2011

Karassik, I. J., **Pump Handbook**, 2ª ed., Nueva York, McGraw-Hill., 1986

Krivchenko, G, **Hydraulic Machines: Turbines and Pumps**, 2ª ed., Lewis, 1994

Nechleba, M., **Hydraulic Turbines**, Constable, London, 1957

Recomendacións

Plan de Continxencias

Description

Os contidos e os resultados de aprendizaxe non deberán ser modificados para poder garantir o recollido nas memorias da titulación. Debe tratarse de axustar os materiais, titorías e as metodoloxías docentes para tratar de acadar estes resultados. Trátase dun aspecto de grande importancia para a superación dos procesos de acreditación a que están sometidas as diferentes titulacións. E dicir, o plan de continxencia debe basearse nun desenvolvemento da materia, adaptando as metodoloxías e os materiais, na procura do cumprimento dos resultados de aprendizaxe de todo o alumnado.

As metodoloxías docentes se impartirán, de ser necesario, adecuándoas ós medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de FAITIC e outras plataformas, correo electrónico, etc.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles. As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. Asemade, farase unha adecuación metodolóxica ó alumnado de risco, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso ós contidos impartidos de forma convencional.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. As probas se

desenvolverán de forma presencial salvo Resolución Reitoral que indique que se deben facer de forma non presencial, realizándose dese xeito a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

IDENTIFYING DATA**Diseño de Procesos Químicos**

Subject	Diseño de Procesos Químicos			
Code	V04M141V01117			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator				
Lecturers	Canosa Saa, Jose Manuel			
E-mail				
Web				
General description	La materia está orientada ao deseño e estudo e simulación de las plantas de la industria de procesos químicos: alimentación, farmacéutica, *petroquímica, produtos intermedios, etc.			

Competencias

Code	
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE15	CTI4. Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT2	ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.
CT5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
- Capacidade para seleccionar variables de deseño, condicións de operación e equipamento.	CE1
- Coñecemento para modelar procesos batch.	CE10
	CE15
	CT1
	CT2
	CT5
Dominar la terminología específica de la simulación. de procesos.	CE1
	CT1
Dominar los conceptos de separación por transferencia de materia y de ingeniería de las reacciones químicas.	CE15
	CT1
Identificar los procesos y operaciones implicados en carboquímica, petroquímica e industrias del sector químico en general.	CE10
	CE15
Desarrollar proyectos: estudio de ejemplos prácticos de simulación y optimización de procesos químicos.	CE1
	CT1
	CT2
	CT5

Contidos

Topic	
TEMA 1. Introducción ao Deseño de Procesos Químicos	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos básicos. - Diagramas de fluxo - Grados de liberdade - Fundamentos da Simulación. - Simulación de operacións unitarias: - Mezcladores e divisores de correntes. - Elementos impulsores de fluídos. Válvulas, bombas, turbinas, etc. - Equipos para o intercambio de calor.

TEMA 2. Operacións de Transferencia de materia. - Relacións de equilibrio.
 - Equilibrio entre fases a partir de ecuacións de estado, coeficientes de actividade.
 - etapas de equilibrio.
 - Simulación de operacións de separación.
 - Simulación das operacións de destilación súbita, rectificación, extracción e absorción.
 - Variables de deseño.- Dimensionamiento de equipos para las operaciones de separación.
 - Ejemplos: Simulación de operaciones de separación.

TEMA 3. Reactores químicos

- Introducción. - Cinética Química.
 - Reactor de equilibrio. Reactor CSTR. Reactor PFR.
 - Reactores en serie.
 - Reactores con recirculación
 - Variables de deseño de reactores
 - Exemplos: Simulación de reactores químicos.

TEMA 4. Simulación de procesos químicos con ASPEN-HYSYS.

- Análisis del diagrama de flujo
 Simulación e análise do comportamento de plantas químicas.
 - Optimización y control de procesos químicos.
 -- Exemplos prácticos: Petroquímica, productos químicos, etc.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	12	15	27
Prácticas con apoio das TIC	12	24	36
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Práctica de laboratorio	2	8	10

*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 sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas y directrices dun traballo, exercicios prácticos y de un proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situación concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos con software especializado (aulas informáticas). Aplicación de los coñecementos en el simulador ASPEN -Hysys. Adquisición de habilidades básicas e procedimentais en relación coa materia, a través exemplos prácticos.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas con apoio das TIC	Orientarase ao alumno na adquisición de habilidades básicas e resolución de problemas relacionadas coa materia obxecto de estudo. Realizarase un seguimento do progreso do alumno.

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences
-------------	---------------	-----------------------

Exame de preguntas obxectivas	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta con elección múltiple. Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.	50	CE1 CE10 CE15	CT1 CT5
Práctica de laboratorio	Caso práctico: Redacción, entrega e exposición dun traballo sobre simulación dunha planta química. Uso de ferramentas de simulación	50	CE1 CE15	CT2 CT5

Other comments on the Evaluation

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, por exemplo) 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

A. J. Gutierrez, **Diseño de Procesos en Ingeniería Química**, Reverté, 2003

A. P. Guerra, **Estrategias de modelado, simulación y optimización de procesos químicos**, Síntesis, 2006

Robin Smith, **Chemical process design and integration**, Wiley & Sons, 2º Ed., 2016

Turton, R., **Analysis, synthesis and design of chemical processes**, Prentice-Hall, 2012

Pedro J. Martínez de la Cuesta, Eloísa Rus Martínez, **Operaciones de separación en ingeniería química : métodos de cálculo**, Pearson Educación, 2004

Complementary Bibliography

W. D. Seider, **Product and Process Design Principles.**, John Wiley & Sons, 2010

Rudd, Watson, **Estrategia en Ingeniería de Procesos**, Alhambra, 1976

P. Ollero de castro, **Instrumentación y control en plantas químicas**, Síntesis, 2012

Felder, Richard M., **Principios elementales de los procesos químicos**, Addison-Wesley Iberoamericana, 2003

Recomendacións

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.

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.

1. Modalidade semipresencial

No caso de activarse a ensinanza semipresencial suporía unha redución dos aforos dos espazos docentes empregados na modalidade presencial. Cabe sinalar que a reorganización dependerá do momento ao longo do cuadrimestre en que se activase dita modalidade de ensino. Na reorganización das ensinanzas seguiríanse as seguintes pautas:

Informar a todo o alumnado a través da plataforma FaiTIC das condicións en que se desenvolverán as actividades formativas e as probas de avaliación que resten para finalizar o cuadrimestre.

As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC,

...) baixo a modalidade de concertación previa.

No caso de que parte do alumnado tiña realizadas prácticas de laboratorio instrumental ou de informática de forma presencial, realizar presencialmente, de ser posible, estas actividades ou equivalentes para o alumnado que non as realizou. Das actividades que resten para rematar o cuadrimestre, identificar aquelas actividades formativas que poidan ser realizadas por todo o alumnado de forma presencial e as actividades formativas que se realizarán en modo remoto. En relación as ferramentas para a empregar para as actividades formativas que se realicen en modo non presencial, contarase co uso de CampusRemoto e a plataforma FaiTIC.

2. Modalidade no presencial

No caso en que se active a modalidade de ensino non presencial (suspensión de todas as actividades formativas e de avaliación presenciais) empregaranse as ferramentas dispoñibles na actualidade na Universidade de Vigo: Campus Remoto e FaiTIC. As condicións de reorganización dependerán do momento ao longo do cuadrimestre en que se active dita modalidade de ensino. Na reorganización das ensinanzas seguiríanse as seguintes pautas:

2.1. Comunicación

Informar a todo o alumnado a través da plataforma FaiTIC das condicións nas que se devolverán as actividades formativas e as probas de avaliación que resten para finalizar o cuadrimestre.

2.2. Adaptación e/ ou modificación de metodoloxías docentes

Dado que as metodoloxías docentes están concibidas para a modalidade de ensino presencial indícanse a continuación as metodoloxías docentes que se manterían e cales se modificarían ou substituirían na modalidade non presencial. Manteranse as mesmas metodoloxías docentes, dado que poden empregarse en modalidade presencial e non presencial.

2.3 Adaptación de atención de titorías e atención personalizada

As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

2.3. Avaliación

Manteranse as mesmas probas e os mesmos pesos de avaliación.

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.

2.4. Bibliografía ou material adicional para facilitar a auto-aprendizaxe.

Manteranse a mesma Bibliografía. Facilitarase novo material de auto-aprendizaxe.

IDENTIFYING DATA**Deseño de Sistemas Electrónicos Industriais**

Subject	Deseño de Sistemas Electrónicos Industriais			
Code	V04M141V01118			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Lago Ferreiro, Alfonso			
Lecturers	Lago Ferreiro, Alfonso López Sánchez, Óscar Soto Campos, Enrique			
E-mail	alago@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	O obxectivo da materia é dotar ao estudante dos coñecementos necesarios para o deseño, selección e implantación de sistemas electrónicos industriais.			

Competencias

Code	
CE1	CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE5	CET5. Gestionar técnica e economicamente proxectos, instalacións, plantas, empresas e centros tecnolóxicos.
CE18	CT17. Capacidade para deseñar sistemas electrónicos e de instrumentación industrial.
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades desexadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sustentabilidade .
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Capacidade para especificar sistemas electrónicos de potencia.	CE1 CE18 CT1
Capacidade para especificar sistemas electrónicos dixitais baseados en microcontroladores para instrumentación e control industrial	CE1 CE18 CT1
Capacidade para especificar sistemas electrónicos para a comunicación entre elementos de control industrial	CE1 CE18 CT1
Capacidade para especificar a análise, deseño e implantación de equipos electrónicos	CE5 CT3 CT9
Capacidade para aplicar as tecnoloxías de Confiabilidade (RAMS) aos equipos electrónicos	CE5 CT3 CT9

Contidos

Topic	
Tema 1: INTRODUCCIÓN AOS MICROCONTROLADORES	Introdución, Compoñentes dun microcontrolador. Arquitecturas segundo a interconexión coa memoria. Arquitecturas segundo o xogo de instrucións. Criterios de selección.
Tema 2: CARACTERÍSTICAS DOS MICROCONTROLADORES	Introdución. Descrición xeral da estrutura interna. Unidade aritmética e lóxica. Memoria de Programa. Memoria de Datos. Periféricos. Microcontroladores PIC de Microchip.
Tema 3: PROGRAMACIÓN DUN MICROCONTROLADOR. XOGO DE INSTRUCIÓNS	Concepto de programa informático. Nivel de abstracción. Estructura das instrucións. Clasificación das instrucións. Instrucións do PIC de Microchip.

Tema 4: PERIFERICOS DO MICROCONTROLADOR	Introdución. Conceptos básicos de E/S paralelo. Control de transferencia. Estruturas de E/S. Estrutura básica dun temporizador. Temporizadores/Contadores no PIC. Interrupcións. Interrupcións no PIC.
Tema 5: COMUNICACIÓNS INDUSTRIAIS	Elementos dun sistema de comunicacións. Parámetros de selección e deseño: Espectro electromagnético, dominios do tempo e da frecuencia, ruído.
Tema 6: CONVERTEDORES ALTERNA-CONTINUA	Introdución. Clasificación. Rectificación non controlada. Asociación de equipos rectificadores. Rectificación trifásica. Avaliación de perdas.
Tema 7: CONVERTEDORES CONTINUA-ALTERNA	Introdución. Clasificación. Invertedores monofásicos. Control da tensión de saída
Tema 8: CONVERTEDORES CONTINUA-CONTINUA	Introdución. Clasificación. Convertedor reductor. Convertedor elevador. Convertedor reductor-elevador. Tipos de control.
Tema 9: CONVERTEDORES ALTERNA-ALTERNA	Introdución. Clasificación. Reguladores de alterna monofásicos. Reguladores de alterna trifásicos. Control de reguladores.
Tema 10: FONTES DE ALIMENTACIÓN LINEAIS E CONMUTADAS	Introdución ás fontes lineais. Rectificadores. Filtrado da tensión rectificada. Tipos de reguladores. Elementos do regulador. Reguladores integrados. Introdución ás fontes de alimentación conmutadas.
Tema 11: CONFIABILIDADE DE COMPOÑENTES ELECTRÓNICOS, CIRCUÍTOS, SISTEMAS E INSTALACIÓNS	Compoñentes electrónicos: mecanismos e modos de fallo. Confiabilidade de ensamblaxe e compoñentes de conexión. Cálculo de taxas de fallo de compoñentes electrónicos. Sistemas serie e paralelo. Sistemas redundantes: tipos, cálculo e optimización.
Tema 12: SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN INTERROMPIDA	Introdución. Variacións na subministración eléctrica. Solucións: tipos de SAI. Elección dun SAI.
Práctica 1: CONTORNA DE PROGRAMACION E DEPURACION DE APLICACIÓNS DE MICROCONTROLADORES	Presentación das ferramentas informáticas e do hardware dispoñible para o deseño, simulación e proba de aplicacións baseadas en microcontroladores da familia PIC18F.
Práctica 2: COMUNICACIÓNS PARALELO	Programar e comprobar o funcionamento dos periféricos de comunicacións paralelo dun microcontrolador da familia PIC18F.
Práctica 3: RECTIFICACIÓN NON CONTROLADA	Circuíto monofásico de media onda: Carga R-L. Circuíto monofásico de media onda: Carga R-L e díodo de libre circulación. Circuíto monofásico de dobre onda: Carga R-L.
Práctica 4: INVERTEDORES	Análise dun inverteedor monofásico en ponte completa. Modulación PWM
Práctica 5: CONVERTEDOR CONTINUA-CONTINUA	Análise dun convertidor reductor. Modo de funcionamento continuo e descontinuo. Regulación de carga
Práctica 6: CONFIABILIDADE DE CIRCUÍTOS ELECTRÓNICOS	Estudo e análise da confiabilidade dun circuíto electrónico segundo MIL-HDBK-217F. Aplicación a sistemas con redundancias serie e paralelo.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	0	48	48
Lección maxistral	16	0	16
Resolución de problemas	10	0	10
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Resolución de problemas de forma autónoma	0	19.5	19.5
Autoavaliación	4	0	4
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	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

Actividades introductorias Preparación previa das sesións teóricas de aula:

Con antelación á realización das sesións teóricas, os alumnos disporán dunha serie de materiais necesarios para o seguimento das sesións maxistrais.

Preparación previa das prácticas de laboratorio:

É absolutamente imprescindible que, para un correcto aproveitamento, o alumno realice unha preparación previa das sesións prácticas de laboratorio, para iso forneceráselle indicacións e material específico para cada sesión con antelación suficiente. O alumno deberá traballar previamente sobre o material fornecido e tamén debe ter preparados os aspectos teóricos necesarios para abordar a sesión. Esta preparación previa será un elemento que se terá moi en conta á hora de avaliar cada sesión práctica.

Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consistirán nunha exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que previamente se lle achegaron ao alumno. Deste xeito propíciase a participación activa do estudante, que terá ocasión de expor dúbidas e preguntas durante a sesión.
Resolución de problemas	Durante as sesións de aula, cando resulte oportuno ou relevante procederase á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. Na medida en que o tamaño de grupo permítalo propiciárase unha participación o máis activa posible do estudante.
Prácticas de laboratorio	Desenvolveranse nos horarios establecidos pola dirección do centro. As sesións realizáanse en grupos de dous alumnos e estarán supervisadas polo profesor, que controlará a asistencia e valorará o aproveitamento das mesmas. Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará os resultados correspondentes.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudo de consolidación e repaso das sesións presenciais. Despois de cada sesión teórica de aula o alumno debería realizar de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso para deixar resoltas todas as súas dúbidas con respecto da materia. As dúbidas ou aspectos non resoltos deberá expolos ao profesor o máis axiña posible, a fin de que se utilicen estas dúbidas ou cuestións como elemento de realimentación do proceso de ensino-aprendizaxe.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Titorías: No horario de titorías os estudantes poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Esta orientación e apoio tamén poderá solicitarse mediante correo electrónico, aínda que este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual
Resolución de problemas de forma autónoma	Titorías: No horario de titorías os estudantes poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Esta orientación e apoio tamén poderá solicitarse mediante correo electrónico, aínda que este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Autoavaliación	Avaliación continua: Consistirá na realización individual de 3 probas relativas a bloques temáticos. As probas realizaranse por medios telemáticos en horas presenciais ao longo do cuadrimestre e a súa corrección será automática e inmediata. As probas poderán consistir en preguntas tipo test, preguntas de resposta pechada e problemas de análise con resposta numérica. Cada proba terá unha puntuación máxima de 10 puntos. A primeira e a terceira proba terán un peso do 20% da nota final e a segunda proba un peso do 30% da nota final. Para ponderar cada proba é necesario obter, alomenos, unha nota mínima de 3 puntos sobre 10. De non ser así, a puntuación da proba será de 0 puntos.	70	CE1	CT1 CT9
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: - Unha asistencia mínima da 80% - Puntualidade. - Preparación previa do prácticas - Aproveitamento da sesión As sesións prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación. Os alumnos encherán un conxunto de follas de resultados, que entregarán á finalización da mesma ou no prazo previsto polo profesor. Estas follas servirán para xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento das mesmas. A nota final de prácticas será a media das notas obtidas en cada práctica; excepto se a asistencia é inferior ao 80%, en cuxo caso, a nota final será de 0 puntos.	30	CE18	CT1

Other comments on the Evaluation

Pautas para o avance e a recuperación:

No caso de que un alumno non aprobe a materia na primeira convocatoria por avaliación continua, dispón dunha segunda convocatoria no presente curso académico. A cualificación final correspondente a esta segunda convocatoria obtense como

resultado de sumar as seguintes notas:

- 1.- A nota obtida na avaliación das prácticas de laboratorio na primeira convocatoria, cun peso do 30% da cualificación final.
- 2.- A nota obtida na avaliación dun exame final realizado nesta convocatoria que englobará contidos de toda a materia. O peso desta nota é do 70% da cualificación final.

Para aprobar a materia nesta segunda convocatoria é necesario obter unha puntuación final igual ou superior a 5 puntos.

Unha vez finalizado o presente curso académico a nota obtida na proba final perde a súa validez. A nota obtida na avaliación de prácticas manterase agás que o alumno desexe facelas novamente.

Avaliación estudantes con renuncia a avaliación continua.

Os estudantes aos que lles foi concedida a renuncia á avaliación continua terán que realizar un exame teórico (na data fixada pola dirección do centro) e un exame práctico en laboratorio (na data que se propoña en función da dispoñibilidade do laboratorio), sobre unha puntuación máxima de 10 puntos cada un. A nota final será a media de ambas e para superar a materia o estudante terá que obter, polo menos, unha nota media igual ou superior a 5 puntos.

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).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Fernando E. Valdes Pérez, Ramón Pallás Areny, **Microcontroladores. Fundamentos y aplicaciones con PIC, 1**, Marcombo,

Roy Blake, **Electronic Communications Systems**, 5, Delmar Thomson Learning, 2004

Rashid, Muhamad H., **Electrónica de Potencia**, 4, Pearson-Prentice Hall, 2016

Barrado Bautista, Andrés, Lázaro Blanco, Antonio, **Problemas de Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2012

Paul Kales, **Reliability : for technology, engineering, and management**, Prentice Hall, 1998

Complementary Bibliography

Eduard Ballester, Robert Piqué, **Electrónica de Potencia: Principios fundamentales y Estructuras Básicas**, Marcombo Universitaria, 2011

Antonio Creus Sole, **Fiabilidad y Seguridad: Su aplicación en procesos industriales**, 2, Marcombo, 2005

Recomendacións

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.

Os estudantes poderán consultar calquera dúbida relativa as actividades asignadas ao grupo de traballo ao que pertencen ou a materia vista nas horas presenciais, nas horas de titorías ou a través dos medios relacionados no apartado de Atención ao alumno. Os estudantes deben cumprir inexcusablemente os prazos establecidos para as diferentes actividades. Nas diferentes probas, salvo as telemáticas, aconséllase aos estudantes que xustifiquen todos os resultados que consigan. Á hora de puntualas non se dará ningún resultado por sobreentendido e terase en conta o método empregado para chegar a solución proposta.

Recoméndase, na presentación dos diversos exercicios, non presentar faltas de ortografía e caracteres ou símbolos ilexibles, porque afectarán á puntuación final. Non se pode utilizar lapis. Non se corruxarán os exames aos que lle falte algunha das follas que acompañan ao enunciado. Non se poderá utilizar apuntamentos e 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).

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 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 DOCNET.

SITUACIÓN DE DOCENCIA MIXTA.

* Metodoloxía docente.

- 1.- Actividades introdutorias: Non hai modificación.
- 2.- Lección maxistral: Mantense a estrutura presencial excepto a primeira parte de Microprocesadores e Comunicaci3ns que se impartirá ao través de Campus Remoto.
- 3.- Resolución de problemas: Mantense a estrutura presencial excepto a primeira parte de Microprocesadores e Comunicaci3ns que se impartirá ao través de Campus Remoto.
- 4.- Prácticas de laboratorio. Dúas prácticas manterán a estrutura presencial desdobrando os grupos e o resto farase ao través de traballos de simulaci3n e cálculo de probabilidades con Excel. As prácticas realizaranse de forma individual.
- 5.- Resolución de problemas de forma autónoma. Non hai modificación.

* Atención personalizada.

- 1.- As titorías desenvolveranse indistintamente de forma presencial ou telemáticas respectando os horarios de titorías previstos e a posible normativa que poida aprobar a universidade.

* Avaliación.

- 1.- Avaliación continua: Non hai modificación.
- 2.- Informe de prácticas: Non hai modificación nas dúas prácticas presenciais e o resto avaliaranse por medio do conxunto de follas de resultados que entregarán os/as estudantes no prazo previsto polo/a profesor/a, ao través de FAITIC.
- 3.- Non hai modificación dos pesos en cada apartado.

* Outros comentarios sobre a Avaliación.

- 1.- Pautas para o avance e a recuperación: Mantéñense os criterios de avaliación adecuando a realización das probas, no caso de ser necesario e por indicaci3n en Resoluci3n Reitoral, 3s medios telemáticos postos a disposici3n do profesorado.
- 2.- Avaliación estudantes con renuncia a avaliación continua: Mantéñense os criterios de avaliación adecuando a realización das probas, no caso de ser necesario e por indicaci3n en Resoluci3n Reitoral, 3s medios telemáticos postos a disposici3n do profesorado.
- 3.- Non hai modificación dos pesos en cada apartado.

SITUACIÓN DE CONFINAMENTO.

* Metodoloxía docente.

- 1.- Actividades introdutorias: Non hai modificación.
- 2.- Lección maxistral: Impartirase ao través de Campus Remoto.
- 3.- Resolución de problemas: Impartiranse ao través de Campus Remoto.
- 4.- Prácticas de laboratorio. As prácticas faranse ao través de traballos de simulaci3n e cálculo de probabilidades con Excel. Realizaranse de forma individual.
- 5.- Resolución de problemas de forma autónoma. Non hai modificación.

* Atención personalizada.

- 1.- As titorías desenvolveranse de forma telemática respectando os horarios de titorías previstos e a posible normativa que poida aprobar a universidade.

* Avaliación.

- 1.- Avaliación continua: Non hai modificación.
- 2.- Informe de prácticas: As prácticas avaliaranse por medio do conxunto de follas de resultados que entregarán os/as estudantes no prazo previsto polo/a profesor/a, ao través de FAITIC.
- 3.- Non hai modificación dos pesos en cada apartado.

* Outros comentarios sobre a Avaliación.

- 1.- Pautas para o avance e a recuperación: Mantéñense os criterios de avaliación adecuando a realización das probas, no caso de ser necesario e por indicaci3n en Resoluci3n Reitoral, 3s medios telemáticos postos a disposici3n do profesorado.
- 2.- Avaliación estudantes con renuncia a avaliación continua: 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.

3.- Non hai modificación dos pesos en cada apartado.

IDENTIFYING DATA**Automatización e Control Industrial**

Subject	Automatización e Control Industrial			
Code	V04M141V01119			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Paz Domonte, Enrique			
Lecturers	Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan			
E-mail	epaz@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	Nesta materia o alumno avanza nas técnicas de control e automatización xa iniciadas nos estudos de grao.			

Competencias

Code	
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE19CT18.	Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
- Coñecementos xerais sobre o control en variables de estado.	CE7
- Coñecementos aplicados de técnicas de control moderno como control *óptimo e estimación do *vector de estado.	CE19 CT1
- Comprensión dos aspectos básicos sobre supervisión de procesos industriais.	CT9
- Coñecemento dos sistemas informáticos utilizados na industria para a supervisión, *monitorización, e *interfaz home-máquina.	
- Coñecemento das tecnoloxías informáticas empregadas para a integración da información industrial.	
- Comprender os aspectos básicos das comunicacións en plantas industriais.	
- Ser capaz de deseñar sistemas de control e automatización industrial.	

Contidos

Topic	
Tema 1. Introducción e repaso de conceptos básicos. (2*h)	Sistemas dinámicos. Sistemas en tempo continuo e en tempo discreto. Función de transferencia *vs representación interna.
Tema 2. *Realimentación lineal do *vector de estado. (4*h)	*Observabilidade e *controlabilidade. Asignación de polos. Fórmula de *Ackerman. Especificacións temporais.
Tema 3. O controlador lineal *cuadrático.(2*h)	Regulador *óptimo *cuadrático. Horizonte infinito. Estabilidade. Regulación das saídas. Elección das matrices de *ponderación. Seguimento de referencias.
Tema 4. Estimación de estado (2*h)	Observador de estado. Estimación do *vector de estado: filtro de *Kalman. Filtro de *Kalman estendido. Control *LQG.
Tema 5. Comunicacións Industriais	Redes industriais. Protocolos de comunicacións industriais. Sistemas inalámbricos industriais.
Tema 6. Sistemas de supervisión industrial e *Interfaces home máquina (*IHM)	Funcionalidades de supervisión e *IHM. Tecnoloxías de sistemas de supervisión industrial e *IHM. Deseño funcional da interacción home máquina conforme a normativa.
Tema 7. Integración de Sistemas industriais.	Integración: Integración vertical, horizontal, de tecnoloxías, de datos. Arquitecturas e funcionalidades industriais integradas. Tecnoloxías de integración de datos.
Práctica 1. Exercicio *introductorio de control *multivariable.	Modelado dun sistema dinámico. Simulación con *Matlab e *Simulink. *Controlabilidade e *Observabilidade. Avaliación de resultados.
Práctica 2. Regulador por *realimentación do *vector de estado	Determinación das especificacións temporais. Control mediante asignación de polos (*Ackerman). Efecto das non-*linealidades.

Práctica 3. Control *óptimo *cuadrático	Control por realimentación óptima do vector de estado. Aplicación á estabilización e control de posición dun semicuatricóptero.
Práctica 4. Estimación de estado e control *LQG.	Filtro de *Kalman para a *estimación e variables.
Práctica 5. *Interfaz Home Máquina	Realización de *IHM sobre panel industrial.
Práctica 6.	Informática industrial para a integración: Bases de Datos
Práctica 7.	Diseño e realización unha Integración vertical dun proceso industrial.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	16	16	32
Lección maxistral	20	20	40
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	12.5	12.5
Exame de preguntas obxectivas	2	12	14
Presentación	2	12	14

*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	Prácticas en laboratorios tecnolóxicos e/ou aula informática para pór en práctica os coñecementos aprendidos en clase. Prácticas extensas conformando *mini proxectos de control. No posible utilízanse plantas reais a escala, xunto con ferramentas de simulación e control en tempo real. En xeral as prácticas de laboratorio terán unha duración de dúas horas e realizaranse nos laboratorios tecnolóxicos do *Dpto. ou en aulas informáticas.
Lección maxistral	Clases de teoría utilizando lousa e transparencias, reforzadas con exercicios resoltos, ben en clase ou ben no laboratorio con axuda de medios informáticos. Ademais, como apoio ás clases teóricas, nalguna ocasión poderanse pasan vídeos e realizaranse presentacións e simulacións utilizando o canón proxector.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Prácticas de laboratorio	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Tests	Description
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Presentación	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa nas prácticas de laboratorio	10	CE7 CE19	CT1 CT9
Lección maxistral	Asistencia e participación activa nas clases de teoría	0	CE7 CE19	CT1 CT9
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Entrega de memorias de prácticas seleccionadas. Valoraranse xunto coa asistencia e *participacion nas prácticas	10	CE7 CE19	CT1 CT9
Exame de preguntas obxectivas	Exame con parte de teoría, consistente en preguntas breves ou tipo test, e parte de problemas. Duración non superior a 2.5 horas	40	CE7 CE19	CT1
Presentación	Presentación oral dun traballo realizado en grupo, relacionado coa temática da materia.	40	CE7 CE19	CT1 CT9

Other comments on the Evaluation

Realizaranse os exames oficiais nas datas establecidas polo centro. Cada exame constará de dous partes independentes: a primeira correspondente á parte de Control e a segunda correspondente á parte de Automatización Industrial, ambas co mesmo peso na nota final. Cunha cualificación igual ou superior a 4 (sobre 10) considéranse compensables. En caso de aprobar só una das partes, a súa nota se garda ata a convocatoria extraordinaria do mesmo curso.

Os criterios de valoración serán específicos de cada proba.

A cualificación global será unha suma ponderada das notas de exame xunto coas prácticas de laboratorio [que se consideran obrigatorias] e traballos opcionais para subir nota. Os alumnos que non superasen as prácticas en avaliación continua, poderán realizar un exame de prácticas.

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).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer., **Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos**, 2005,

Complementary Bibliography

Katsuhiko Ogata, **Ingeniería de control moderna**, 2008,

Anibal Ollero, **Control por computador**, 1991,

Recomendacións

Other comments

Para seguir con éxito a materia requírese repasar e ter frescos os conceptos e competencias relacionados cos fundamentos de control e automatización/automática.

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).

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: mantéñense todas as metodoloxías docentes adecuándoas ás necesidades non presenciais utilizando os medios *telemáticos a disposición do profesorado

* Metodoloxías docentes que se modifican: non é necesario modificar ningunha *metoloxía docente porque todas elas pódese adaptar á docencia non presencial ou mixta de ser o caso

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (*tutorías): as *tutorías realizaranse a través do despacho virtual do profesor previa solicitude por correo electrónico por parte do alumnado

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir: non procede

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe: non aplica

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Mantéñense os criterios de avaliación adecuando a realización das probas, no caso de ser necesario e por indicación en resolución reitoral, aos medios *telemáticos postos a disposición do profesorado

IDENTIFYING DATA**Construción, Urbanismo e Infraestruturas**

Subject	Construción, Urbanismo e Infraestruturas			
Code	V04M141V01120			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Caamaño Martínez, José Carlos de la Puente Crespo, Francisco Javier			
Lecturers	Caamaño Martínez, José Carlos de la Puente Crespo, Francisco Javier			
E-mail	jdelapuerta@uvigo.es jcaam@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	Coñecer e dominar a normativa e as bases de cálculo a considerar na seguridade das estruturas. Profundar na análise de todos os aspectos do proceso construtivo, desde a planificación e o ordenamento urbanístico das áreas industriais, ata as infraestruturas máis significativas.			

Competencias

Code	
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE28	CIPC1. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
CE29	CIPC2. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrase na aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecemento dos sistemas construtivos empregados en edificación industrial	CE8
Coñecemento da normativa aplicable a estruturas	CE10
Coñecementos sobre seguridade estrutural e bases de cálculo	CE11
	CE28
	CE29
	CT9
Capacidade para o deseño e supervisión de construcións	CE1
Capacidade para a xestión e desenvolvemento urbanístico de áreas industriais	CE7
Capacidade para o deseño de infraestruturas en áreas industriais	CE8
Capacidade para a interpretación de planos e especificacións técnicas	CE9
Coñecemento e capacidade para obter as accións *actuantes sobre unha estrutura	CE10
	CE11
	CE28
	CE29
	CT3
	CT9

Contidos	
Topic	
Seguridade estrutural e normativa	Seguridade estrutural Bases de cálculo Acciones Normativa
Construción	Materiais de construción Elementos construtivos *Envolventes Tipoloxías construtivas
Urbanismo	Lexislación urbanística Plan Urbanismo de áreas industriais
Infraestruturas	Planificación de infraestruturas en áreas industriais Deseño e construción de viarios Deseño e construción de redes de infraestruturas

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	12	20	32
Aprendizaxe baseado en proxectos	2	19.5	21.5
Estudo de casos	5.5	15	20.5
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
Lección maxistral	
Aprendizaxe baseado en proxectos	
Estudo de casos	

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Estudo de casos	Estudo de casos/análises de situacións

Avaliación			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesor poderá propor traballos e proxectos a desenvolver polos alumnos	20	CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28 CE29
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exponse unha serie de preguntas curtas e/ou exercicios prácticos a contestar o alumno	80	CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28 CE29 CT3 CT9

Other comments on the Evaluation

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).

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

De Heredia, R, **Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales**,

Complementary Bibliography

Arizmendi L.J, **Instalaciones urbanas. Infraestructuras y planeamiento. Tomos I a IV**,

Losada, R. Rojí, E, **Arquitectura y urbanismo industrial**, 1995,

Varios autores, **Patología y técnicas de intervención**,

Torroja, E., **Razón y ser de los tipos estructurales**,

Recomendacións

Other comments

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión castelá da 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 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 DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías de ensino que se manteñen

Todas as metodoloxías de ensino mantéñense xa que se poden desenvolver mediante o uso da plataforma de teledocencia do Campus Remoto, complementada coa plataforma Faitic:

- Lección maxistral
- Aprendizaxe baseada en proxectos
- Prácticas de laboratorio (só no caso da docencia en modalidade mixta)

* Metodoloxías de ensino que se modifican

- As "prácticas de laboratorio" substituiranse por "observación sistemática" que se medirá realizando experimentos, desenvolvendo solucións técnicas e / ou construtivas, ou informes que os estudantes poidan facer desde as súas casas. A periodicidade sería semanal e de dedicación temporal equivalente ás prácticas de laboratorio.

* 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 invitar ao alumno a participar nun tutorial a través das ferramentas de ensino remoto, Campus Remotos, Equipos, etc.).

* 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

[Prácticas de laboratorio] => [Observación sistemática] [10%]

(esta sección corresponde á nota "A", no cálculo da nota de avaliación continua)

[Aprendizaxe baseada en proxectos de desenvolvemento] => [Resolución de probas ou exercicios] [20%] (esta sección corresponde á marca "B", no cálculo da nota de avaliación continua). Se non se levan a cabo os proxectos de desenvolvemento, engadirase a porcentaxe correspondente á proba de exame

O grao de avaliación continua (NAC) obtérase coa seguinte expresión: $NAC = (A) + 2.0 (B)$ · onde A e B: 0-1.

[Exame de preguntas e cuestións] [70%] => [Exame de preguntas e cuestións] [40%]

* Novas probas

[Exame de preguntas obxectivas] [30%]

Ao longo do curso levaranse a cabo cuestionarios sobre as materias previamente impartidas, de xeito que se poderá controlar a materia mediante medios telemáticos.

IDENTIFYING DATA**Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría**

Subject	Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría			
Code	V04M141V01121			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	de Uña Álvarez, Jacobo			
Lecturers	de Uña Álvarez, Jacobo Roca Pardiñas, Javier			
E-mail	jacob@uvigo.es			
Web				
General description	Esta materia pretende ser unha ferramenta útil na formación dun enxeñeiro industrial. O seu principal *objetivo é formar aos alumnos no coñecemento e manexo de técnicas estatísticas de aplicación na contorna industrial e produtiva, de forma que resulten útiles para a toma de decisións e o control de procesos industriais e organizativos.			

Competencias

Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplos y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE24CG55	Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.
CT2	ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
A materia Estatística Industrial deseñouse tendo en conta o perfil profesional do Enxeñeiro Industrial. Como consecuencia, o obxectivo da mesma é formar aos alumnos na aplicación de técnicas estatísticas na contorna industrial e produtiva, que lles axuden na toma de decisións e no control dos procesos industriais e organizativos.	CB1 CB2 CE7 CE8 CE24 CT2

Contidos

Topic	
-------	--

BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN AOS MÉTODOS ESTATÍSTICOS NA ENXEÑARÍA.	<p>Conceptos básicos: Poboación, mostra e tipos de mostraxe. Tamaño de mostra adecuado. Natureza e tipo de datos. Modelización de fenómenos aleatorios a través de variables aleatorias. Tipos de variables aleatorias: discretas e continuas. Distribucións de probabilidade máis relevantes. Análise *exploratorio de datos: medidas descritivas numéricas, creación de táboas e gráficos, identificación e tratamento de valores perdidos e atípicos.</p> <p>Métodos de *inferencia estatística: Introducción á *inferencia estatística. Estatísticos e distribución na mostraxe. Estimación puntual, intervalos de confianza e contrastes de hipóteses. *Inferencia sobre a media, a *varianza, e para unha proporción. Comparación de medias: mostras independentes e mostras *pareadas. Análise dá *varianza (*ANOVA) e da *covarianza (*ANCOVA): *ANOVA dun factor, e comparacións post *hoc a posteriori.</p> <p>Técnicas estatísticas *multivariantes: Introducción á análise *multivariante e ás técnicas de clasificación. Regresión *multivariante de resposta continua e non continua: regresión *binaria e de *Poisson (reconto). Predición e capacidade de clasificación. Curvas *ROC. Sensibilidade e especificidade. Análise de compoñentes principais. Análise *factorial. Análise clúster.</p>
BLOQUE 2: CONTROL ESTATÍSTICO DA CALIDADE	<p>Principios básicos do control de calidade na empresa.</p> <p>Control estatístico de procesos (*SPC): Capacidade de proceso. Índice de capacidade potencial (*Cp). Índice de capacidade real (*Cpk). Estudos de capacidade de proceso. Gráficos de control. Principios básicos. Gráficos de control por variables. Gráficos *X-*R e *X-s. Gráficos de control por atributos. Métodos avanzados de control estatístico *do proceso. Gráficos de control para suma *acumulativa (*CUSUM).</p> <p>Técnicas de mostraxe aplicadas ao control de calidade: Inspección e aceptación de lotes e produtos. Plan de mostraxe. Nivel de calidade aceptable (*NCA ou *AQL). Risco do produtor. Nivel de calidade límite (*NCL ou *LTPD). Risco do consumidor. Norma UNE-*ISO 3951. Procedementos de mostraxe para a inspección por variables. Norma UNE-*ISO 2859. Mostraxe simple, dobre e múltiple. Clases de inspección (normal, *rigorosa e reducida). Tamaño de mostra. Curva *OC. Calidade media de saída (*AOQ). Curva *AOQ.</p>
BLOQUE 3: FIABILIDADE INDUSTRIAL	<p>Conceptos básicos.</p> <p>Modelos *probabilísticos específicos para ou estudo da fiabilidade industrial: Exponencial, *Weibull, Gamma.</p> <p>Fiabilidade de sistemas e de equipos.</p> <p>Estimación de taxas de fiabilidade e de garantías.</p> <p>Estratexias *óptimas de mantemento en fiabilidade de sistemas.</p>
BLOQUE 4: DESEÑO DE EXPERIMENTOS (*DOE)	<p>Introdución ao deseño experimentos (*DoE) na enxeñaría: efectos fixos/aleatorios. deseño *factorial. deseño por bloques. deseño *aniñado.</p> <p>Tipos de *DoE: Método clásico e método *Taguchi.</p> <p>Etapas de xestión dun *DoE.</p>

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas con apoio das TIC	14	28	42
Seminario	0	2	2
Presentación	0	2	2
Lección maxistral	34	68	102
Traballo	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	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
Prácticas con apoio das TIC	A docencia desenvolverase mediante a resolución de problemas reais ou simulados utilizando os modelos tratados nas sesións maxistrais. Utilizarase principalmente o software *R.
Seminario	manterase un servizo de *tutoría en grupo aos alumnos. Os alumnos tamén poderán consultar as súas dúbidas por correo electrónico.
Presentación	Presentación escrita e/ou oral de traballos
Lección maxistral	A docencia desenvolverase mediante a exposición por parte do profesor das diferentes técnicas de Análises *Exploratorio de Datos Para iso, os alumnos disporán de apuntamentos elaborados que servirán de material básico para o estudo e na súa falta de material e información sobre bibliografía específica dispoñible na biblioteca ou en internet.

Atención personalizada

Methodologies Description

Seminario	Resolveranse as dúbidas que expoñan os alumnos sobre os contidos da materia, e sobre os traballos que terán que entregar.
-----------	---

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Traballo	Traballos que presentasen os alumnos relacionados coa resolución de casos prácticos.	40	CB1 CB2 CE7 CE8 CE24
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba final da materia	60	CB1 CB2 CE7 CE8 CE24

Other comments on the Evaluation

Os criterios de avaliación desta materia abarcará o coñecemento teórico e a competencia práctica sobre os contidos da materia. En particular, a avaliación de la materia se fará a través de probas de avaliación continua (incluíndo a resolución de casos prácticos, e cuestións das clases de teoría e das clases prácticas). A nota final de avaliación da materia será calculada de acordo á seguinte ponderación.

Probas de avaliación continua/casos prácticos: 40% Proba de avaliación final: 60%

As probas de avaliación continua consistirán en traballos que os alumnos prepararán (en grupo) de maneira non presencial e que terán que ser entregados nos prazos que sexan establecidos.

Será obrigatorio presentarse a proba final, e deberase sacar nela unha cualificación superior a 4 puntos (sobre 10) para poder superar la materia.

En relación a la convocatoria de xullo, manteranse as cualificacións das probas de avaliación continua e só se repetirá a proba de avaliación final.

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).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Devore, **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias**, Thomson, 2008

Dalgaard, **Introductory statistics with R**, Springer, 2004

Everitt, Landau, Leese, Stahl, **Cluster Analysis**, Wiley, 2011

Faraway, **Linear models with R**, Chapman & Hall/CRC., 2005

Hair, Anderson, Tatham, Black, **Análisis multivariante.**, Prentice Hall., 2008

Lattin, Carrol, Green, **Analyzing multivariate data**, Thomson-Brooks/Cole., 2003

Lawless, **Statistical models and methods for lifetime data**, Wiley, 2003

Montgomery, **Control estadístico de la calidad**, Limusa Wiley, 2004

Montgomery, **Diseño y análisis de experimentos**, Limusa Wiley, 2013

Montgomery, **Engineering statistics.**, Wiley, 2012

Complementary Bibliography

Recomendacións

Other comments

Non se necesita cursar ningunha outra materia do máster. Con todo é fundamental a asistencia regular ás clases para a superación desta materia, xa que é moi importante o seguimento do traballo realizado na aula.

Os requisitos básicos desta materia son un coñecemento básico da Estatística e coñecementos a nivel usuario de *Windows. Tamén se recomenda ter coñecementos básicos de software estatístico. En particular, nesta materia utilizarase fundamentalmente o sistema *R, software de distribución libre e gratuíta (www.rproject.org).

En caso de conflito, prevalecerá a versión castelán desta guía.

Plan de Continxencias

Description

No caso de que sexa necesario a importación de docencia en modalidade non presencial, a actividade docente impartirase mediante Campus Remoto ou outro plataforma semellante.

En calquera caso todo o material docente da materia será posto a disposición dos alumnos empregando algunha plataforma de intercambio de información (DropBox, plataforma de teledocencia Fatic, etc.)

De igual xeito, o exame final será feito de maneira non presencial, e non será necesario facer ningún cambio na planificación docente desta materia.

Ademais as titorías poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

IDENTIFYING DATA				
Sistemas de Enerxía Eléctrica				
Subject	Sistemas de Enerxía Eléctrica			
Code	V04M141V01201			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator				
Lecturers	Díaz Dorado, Eloy			
E-mail				
Web	http://http://webs.uvigo.es/carrillo			
General description				

Competencias
Code
CE12CTI1. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
CE17CTI6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.
CT9 ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Coñecemento dos aspectos constitutivos básicos das redes eléctricas.	CE12
Coñecemento básico das fontes de enerxía e das instalacións de xeración.	CE17
	CT9

Contidos	
Topic	
Estrutura e modelos dos elementos fundamentais Xeración. Transporte. Distribución. Consumo. dos sistemas de enerxía eléctrica.	
Análise de sistemas de enerxía eléctrica en réxime estacionario.	Xeración eléctrica. Centrais convencionais e enerxías alternativas. Liñas eléctricas. Elementos de manobra e protección. Subestacións e centros de transformación.
Análise económica de sistemas de enerxía eléctrica.	Custos asignados á explotación. Facturación de enerxía eléctrica.

Planificación	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	12.5	25	37.5
Prácticas con apoio das TIC	18	18	36
Lección maxistral	20	40	60
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Estudo de casos	0	13.5	13.5

*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	O profesor realizará exercicios e problemas tipo dos diferentes contidos da materia, e os alumnos realizarán problemas e exercicios similares.
Prácticas con apoio das TIC	Realizaranse problemas e exercicios prácticos que requiren soporte informático, que requiren procura de información, uso de programas de cálculo...
Lección maxistral	O profesor exporá na clase o contido da materia.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas con apoio das TIC	Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas con apoio das TIC	Presentación da memoria resolta das actividades expostas nas clases prácticas programadas no horario previsto. O alumnado que non realice un mínimo do 75% de horas prácticas no horario previsto terán que realizar unha proba de está docencia práctica.	30	CE12 CE17	CT9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Resolución de casos prácticos e desenvolvemento de cuestións teóricas, relacionada coa docencia teórica e práctica.	40	CE12 CE17	
Estudo de casos	Presentación dos casos prácticos expostos polo profesorado. Os casos expostos serán defendidos ante os profesores da materia.	30	CE12 CE17	CT9

Other comments on the Evaluation

En cada unha das probas hase de alcanzar polo menos un 30% da calificación máxima desta proba para aprobar a materia. En caso de non alcanzarse, a calificación máxima que aparecerá no expediente será aos sumo de 4 sobre 10.

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 calificación 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 calificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Dpto. de ingeniería eléctrica - Laboratorio de redes eléctricas, **Análisis de redes eléctricas,**

Antonio Gómez Expósito (coord), **Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica,**

Antonio Gómez Expósito (coord), **Electric Energy Systems,**

Grainger & Stevenson, **Análisis de sistemas de potencia,**

Ley 54/1997: Ley de Sector Eléctrico,

Complementary Bibliography

Recomendacións

Other comments

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).

Plan de Continxencias

Description

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID-19, a Universidade 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 non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dunha maneira 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 DOCNET.

1. Modalidade semipresencial

No caso de activarse o ensino semipresencial suporía unha redución dos aforamentos dos espazos docentes empregados na modalidade presencial, polo que como primeira medida o centro proporcionaría ao profesorado da materia a información relativa aos novos aforamentos dos espazos docentes, ao obxecto de que poida proceder a reorganizar as actividades formativas do que resta do cuadrimestre. Cabe sinalar que a reorganización dependerá do momento ao longo do cuadrimestre en que se active dita modalidade de ensino. Na reorganización dos ensinos seguiríanse as seguintes pautas:

Informar a todo o alumnado a través da plataforma *FaiTIC das condicións en que se desenvolverán as actividades formativas e as probas de avaliación que resten para finalizar o cuadrimestre.

As sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

No caso de que parte do alumnado teña realizadas prácticas de laboratorio instrumental ou de informática de forma presencial, realizar presencialmente, de ser posible, estas actividades ou equivalentes para o alumnado que non as realizou.

Das actividades que resten para finalizar o cuadrimestre, identificar aquelas actividades formativas que poidan ser realizadas por todo o alumnado de forma presencial e as actividades formativas que se realizarán en modo remoto.

En relación as ferramentas para empregar nas actividades formativas que se realicen en modo non presencial, contarase co uso de *CampusRemoto e a plataforma FaiTIC.

2. Modalidade non presencial

No caso en que se active a modalidade de ensino non presencial (suspensión de todas as actividades formativas e de avaliación presenciais) empregaranse as ferramentas dispoñibles na actualidade na Universidade de Vigo: Campus Remoto e FaiTIC. As condicións de reorganización dependerán do momento ao longo do cuadrimestre en que se active dita modalidade de ensino. Na reorganización dos ensinos seguiríanse as seguintes pautas:

2.1. Comunicación

Informar a todo o alumnado a través da plataforma FaiTIC das condicións nas que se devolverán as actividades formativas e as probas de avaliación que resten para finalizar o cuadrimestre.

2.2. Adaptación e/ou modificación de metodoloxías docentes

A materia ten un enfoque de aprendizaxe baseada en proxectos, polo que as metodoloxías empregadas non se modifican máis haxa dos medios empregados para comunicarse cos alumnos.

2.3. Adaptación de atención de tutorías e atención personalizada

As sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

2.4. Avaliación

Dado o carácter de aprendizaxe baseada en proxectos da materia, a avaliación unicamente veríase afectada os medios de comunicación co alumnado, polo que non se modificarían os pesos das distintas probas nin os seus obxectivos académicos.

IDENTIFYING DATA**Sistemas Integrados Avanzados de Fabricación**

Subject	Sistemas Integrados Avanzados de Fabricación			
Code	V04M141V01202			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator				
Lecturers	Ares Gómez, José Enrique			
E-mail				
Web				
General description	<p>Actualmente e nun futuro próximo tanto o conxunto dos sistemas necesarios de fabricación nunha empresa, como os procesos que estes inclúen, deben de aplicar as tecnoloxías de xestión e comunicación integradas. O contido desta materia pretende introducir ao alumno tanto os fundamentos da integración dos sistemas de fabricación como os coñecementos necesarios para a caracterización das Tecnoloxías e os Procesos de fabricación, de produtos con finalidade funcional mecánica, necesarios para poder efectuar o *balanceamento das tecnoloxías e filosofías máis adecuadas para a integración dos Sistemas Avanzados de Fabricación</p>			

Competencias

Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE3	CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE13CTI2.	Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
- Coñecemento avanzado *CAM, superficies 3D e simulación de proceso.	CB1
- Coñecemento dos medios de produción, e de manutención así como as súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais.	CB3
- Coñecemento de sistemas de inspección con e sen contacto. Aplicación a integración de función de verificación unitaria e *muestral ao proceso produtivo.	CB5
- Coñecemento e optimización de distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais)	CE1
- Coñecemento das tecnoloxías para a fabricación sustentable.	CE3
	CE8
	CE13
	CT9

Contidos

Topic	
Tema 1.- Deseño de Procesos de Fabricación	Tema 1.1.- Enxeñaría Concorrente Tema 1.2.- Industrialización de Produtos
Tema 2.- Planificación de Sistemas de Fabricación Multiproducto	Tema 2.1.- CAPP, TG, MRP, ERP, MES etc. Tema 2.2.- Análise do Fluxo da Producción, Secuenciación de Operacións e Nivelado da Producción
Tema 3.- Sistemas Avanzados de Fabricación	Tema 3.1.- Configuración dos Sistemas Avanzados de Fabricación Tema 3.2.- Equipos de Fabricación e Manutención

Tema 4.- Xestión do Mantemento Industrial	Tema 4.1.- Mantemento Correctivo, Preventivo e Predictivo Tema 4.2.- TPM
Tema 5.- Optimización dos Sistemas de Fabricación	Tema 5.1.- Mellora Continua Tema 5.2.- Prevención de Riscos Laborais Tema 5.3.- Fabricación Sustentable
Prácticas 1 a 6.- Traballo da Materia	Sistemas Integrados Avanzados para Deseño e Fabricación dunha Compoñente Nota.- Estas clases prácticas serán substituídas por clases de resolución de problemas en lousa en caso de manterse a actual falta de medios nos laboratorios do Area IPF

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	12	24	36
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Práctica de laboratorio	1	13	14
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
Lección maxistral	Exposición básica de contidos. Resolución de exercicios, problemas e casos. Avaliación do proceso de aprendizaxe mediante probas obxectivas
Prácticas de laboratorio	6 Clases prácticas, de dúas horas de duración cada unha, a realizarse nos Talleres do Area IPF na EEI, sede Campus e/ou Aula Informática da EEI Sede Campus designada pola Dirección da EEI

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Tempo reservado para que o docente poida orientar aos alumnos e resolver as dúbidas no relacionado cos coñecementos e o seu ámbito de aplicación nos SIAF
Tests	Description
Práctica de laboratorio	

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated	Competences
Práctica de laboratorio	Traballo da Materia e memoria de prácticas	60	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13 CT9
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame Final	40	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13 CT9

Other comments on the Evaluation

A materia avalíase en base a dous parámetros: Exame Final yTraballo da Materia.

Aprobarán a materia aqueles alumnos que aproben (obtendo polo menos o 40% da puntuación máxima obtainible en cada un deles)/deles) coa suma de cada un destes dous parámetros avaliáveis

PRIMEIRA CONVOCATORIA: Realizarase Exame Final da Materia. Ademais, ao longo do curso, os alumnos desenvolverán un proxecto de *SIA para deseño e fabricación dun compoñente, o que constituirá o Traballo da Materia. O seguimento deste traballo e da memoria de prácticas constituirá a Avaliación Continua.

SEGUNDA CONVOCATORIA: Os alumnos deberán realizar o Exame Final da Materia. Ademais, naqueles casos nos que os alumnos non realizasen, e aprobado, o Traballo da materia (neste apartado inclúese a todos aqueles alumnos que renunciaron á Avaliación Continua) deberán realizalo e entregalo novamente.

OUTRAS CONSIDERACIÓNS: Nos Exames de Teoría, cada resposta errada suporá unha penalización sobre a Nota Final do Exame. Esta penalización será da mesma magnitude que o valor que achegaría dita pregunta se esta fose acertada (así, unha pregunta cuxa valoración é de 1 punto, será valorada con +1 se a resposta é acertada, con 0 se non é respondida e cun máximo de -0.5 se a resposta é incorrecta).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

NJ, **Computer aided and integrated manufacturing systems**,

Kalpakjian, **Manufacturing engineering and technology**, Pearson Education,

Groover, **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing**, Pearson,

Complementary Bibliography

Recomendacións

Other comments

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).

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión castelá da guía.

Plan de Continxencias

Description

Os contidos e os resultados de aprendizaxe non deberán ser modificados para poder garantir o recollido nas memorias da titulación. Debe tratarse de axustar os materiais, titorías e as metodoloxías docentes para tratar de acadar estes resultados. Trátase dun aspecto de grande importancia para a superación dos procesos de acreditación a que están sometidas as diferentes titulacións. E dicir, o plan de continxencia debe basearse nun desenvolvemento da materia, adaptando as metodoloxías e os materiais, na procura do cumprimento dos resultados de aprendizaxe de todo o alumnado.

As metodoloxías docentes se impartirán, de ser necesario, adecuándoas ós medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de FAITIC e outras plataformas, correo electrónico, etc.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles. As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. Asemade, farase unha adecuación metodolóxica ó alumnado de risco, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso ós contidos impartidos de forma convencional.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. As probas se desenvolverán de forma presencial salvo Resolución Reitoral que indique que se deben facer de forma non presencial, realizándose dese xeito a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

IDENTIFYING DATA**Advanced Mechanical Engineering Design**

Subject	Advanced Mechanical Engineering Design			
Code	V04M141V01203			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1st	2nd
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Casarejos Ruiz, Enrique			
Lecturers	Casarejos Ruiz, Enrique			
E-mail	e.casarejos@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	Standard and Numerical Calculation of Mechanical Elements			

Competencies

Code				
CE14	CTI3. Ability to design and test machines.			
CT9	ABET-i. A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning.			

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
- Know the components of the machines, his use and maintenance.	CE14
- Know calculate the elements more commonly used in machines.	CT9
- Know the general appearances of the construction and calculation of machines.	
- Capacity of analytical study of transmissions in machinery	

Contents

Topic	
Introduction	- Study Cases & Applications - Previous & Linked Subjects
Shafts, Gears and Bearings	- Element Characterization - Application Details - Theoretical Calculation and Selection
Belts & Chains. Lead screws. Couplings.	- Element Characterization - Application Details - Theoretical Calculation and Selection
Joints: - Shaft-Hub. Tolerances - Bolts& Screws	- Element Characterization - Application Details - Theoretical Calculation and Selection
Integration of complex systems	- Gear-boxes - Analysis Cases: design, evaluation

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Presentation	10	0	10
Problem solving	6	0	6
Case studies	8	0	8
Problem and/or exercise solving	0	21	21
Case studies	0	30	30

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

Methodologies

Description

Presentation	Lectures about the topics. Applications. Study Cases.
Problem solving	Discussion of exercises
Case studies	Discussion of practical cases

Personalized assistance

Tests	Description
Problem and/or exercise solving	Individual discussions for the resolution of problems and/or exercises proposed.
Case studies	Individual discussions to solve the doubts related to the works and projects proposed.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Problem and/or exercise solving	Resolution of exercises and problems	35	CE14	CT9
Case studies	Resolution of a realistic cases proposed.	65	CE14	CT9

Other comments on the Evaluation

The evaluation will be done according to the scores in two working blocks: # calculation with standards (35%) # case-study: project (65%). Students must achieve at least 35% of the partial score of each block to pass the evaluation.

The continuous evaluation will be done considering both the regular exercises and the case-studies to hand in. If any student gives up (officially) the continuous evaluation, the evaluation will be done with the exam and the case-studies handed in. The distribution of the evaluation will be of 35% for the exam and 65% for the case-studies.

It is expected an adequate ethical behaviour of the student. In case of detecting unethical behaviour (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) shall be deemed that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case, the overall rating in the current academic year will be Fail (0.0).

The use of any electronic device for the assessment tests is not allowed unless explicitly authorized. The fact of introducing unauthorized electronic device in the examination room will be considered reason for not passing the subject in the current academic year and will hold overall rating (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

VVAA, **Shigley's mechanical engineering design**, McGraw-Hill,

Complementary Bibliography

Norton, R., **Diseño de Máquinas**, Pearson, 2000

Mott, R.L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson, 2006

Ansys, **Ansys, documentation**,

VVAA, **SolidWorks documentation**,

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Advanced Mechanical Engineering Design/V04M141V01203

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained

Planned as it is

* Teaching methodologies modified

Not planned modifications

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring)
Tutoring will be continued by online meetings

* Modifications (if applicable) of the contents
Not planned modifications

* Additional bibliography to facilitate self-learning
Not changed

* Other modifications

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

No changes planned.

* Additional Information

IDENTIFYING DATA**Enxeñaría Térmica II**

Subject	Enxeñaría Térmica II			
Code	V04M141V01205			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán Inglés			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Sieres Atienza, Jaime			
Lecturers	Sieres Atienza, Jaime			
E-mail	jsieres@uvigo.es			
Web				
General description	Nesta materia preténdese que o alumno adquira os coñecementos básicos para a selección, deseño e cálculo de instalacións de climatización (ventilación, refrixeración e calefacción).			

Competencias

Code	
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proxectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar as conclusións [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados e non especializados de un modo claro e sen ambigüidades.
CE10	CET10. Poseer as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando de un modo autodirixido e autónomo.
CE16	CT15. Conocimientos e capacidades para o deseño e análise de máquinas e motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalacións de calor e frío industrial
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
CT11	ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecer, comprender e ter capacidade para o deseño dos diversos sistemas e equipos utilizados nos sistemas de climatización, tanto de calefacción como de refrixeración	CE1 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11
Coñecer, comprender e ter capacidade para o deseño dos equipos de xeración de calor e/ou frío utilizados en sistemas de climatización	CE1 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11
Capacidade para calcular máquinas e motores térmicos e os seus compoñentes principais mediante ferramentas avanzadas de cálculo e simulación	CE1 CE10 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11

Contidos

Topic

0a. REVISIÓN TERMODINÁMICA E TRANSMISIÓN DE CALOR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos de enerxía, calor e traballo 2. Análisis de la masa e enerxía en sistemas pechados e abertos 3. Máquinas térmicas, máquinas frigoríficas e bombas de calor reversibles 4. Mecanismos de transmisión de calor 5. Resistencia térmica
0b. REVISIÓN DE SICROMETRÍA	<ol style="list-style-type: none"> 1. O aire húmido 2. Propiedades sicrométricas 3. Diagramas sicrométricos
1. TRANSMISIÓN DE CALOR EN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Conducción 3. Convección 4. Radiación 5. Réximen transitorio 6. Transferencia de masa 7. Métodos numéricos
2. INTERCAMBIADORES DE CALOR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Clasificación 3. Balance térmico. Distribución de temperaturas 4. Depósitos de sucidade 5. Análise de intercambiadores de calor
3. TRANSFORMACIÓNS SICROMÉTRICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Mestura adiabática de correntes 3. Recta de manobra e factor de quecemento sensible 4. Quecemento e arrefriado sensibles 5. Deshumidificación por arrefriado 6. Quecemento e humidificación 7. Humidificación adiabática 8. Quecemento e deshumidificación
4. SISTEMAS DE REFRIXERACIÓN E BOMBAS DE CALOR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Máquina frigorífica e bomba de calor 1.2. O ciclo de Carnot inverso 2. Ciclo ideal de refrixeración por compresión de vapor 3. Diagramas termodinámicos 4. Ciclo práctico ou ciclo seco 5. Compoñentes básicos dun circuito frigorífico 6. Parámetros de cálculo 7. Ciclo real de refrixeración 8. Influencia das condicións térmicas 9. Intercambiador líquido-vapor 10. Sistemas de compresión múltiple
5. COMPOÑENTES DUN SISTEMA DE REFRIXERACIÓN POR COMPRESIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compresor 2. Condensador 3. Evaporador 4. Dispositivo de expansión 5. Liñas de refrigerantes e accesorios 6. Sistemas de control e seguridade

5. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

1. Introducción
 - 1.1 Concepto de carga térmica
 - 1.2. Conceptos de local, zona e edificio
 - 1.3 Tipos de cargas térmicas
2. Tipos de sistemas
3. Sistemas todo aire
 - 3.1. Fundamentos
 - 3.2. Descrición do sistema e compoñentes
 - 3.3. Cálculo do sistema
4. Sistemas todo auga
 - 4.1. Fundamentos
 - 4.2. Descrición do sistema e compoñentes
 - 4.3. Cálculo do sistema
5. Sistemas aire-auga
 - 5.1. Fundamentos
 - 5.2. Descrición do sistema e compoñentes
 - 5.3. Cálculo do sistema
6. Sistemas de expansión directa
 - 6.1. Fundamentos
 - 6.2. Descrición do sistema e compoñentes
 - 6.3. Cálculo do sistema

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	18	27	45
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14	14
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Exame de preguntas obxectivas	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
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo, onde se procurará a máxima participación do alumno, a través da súa implicación directa na formulación de cuestións e/ou problemas.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais en laboratorio e que complementan os contidos da materia, completado coa utilización de software específico
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará pola súa conta en base ás directrices dadas en en aula e/ou laboratorio. Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Salientarase o traballo en expor métodos de resolución e non nos resultados.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Formulación de dúbidas no horario de tutorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos
Lección maxistral	Formulación de dúbidas no horario de tutorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final na data fixada polo centro, que consistirá nun conxunto de probas escritas sobre os contidos de toda a materia.	0-10	CB4 CB5 CE1 CE9 CE10 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11
Exame de preguntas obxectivas	A nota correspondente á Avaliación Continua estará baseada en probas ou traballos	0-2	CB4 CB5 CE1 CE9 CE10 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11

Other comments on the Evaluation

Avaliación: a cualificación final (CF) do alumno determinarase tendo en conta a nota de avaliación continua (EC) e a do exame final (EF). A nota de avaliación continua puntuarase sobre 2 e a do exame final sobre 10. A cualificación final obtense segundo a seguinte expresión:

$$CF = EC + (10 - EC) \cdot EF / 10$$

Exemplos:

- EC=2 e EF=3. A cualificación final é $CF = 2 + 8 \cdot 3 / 10 = 4.4$ (Suspenso)
- EC=2 e EF=3.75. A cualificación final é $CF = 2 + 8 \cdot 3.75 / 10 = 5.0$ (Aprobado)
- EC=1 e EF=7. A cualificación final é $CF = 1 + 9 \cdot 7 / 10 = 7.3$ (Notable)
- EC=0 e EF=9. A cualificación final é $CF = 9$ (Sobresaliente)

Os puntos alcanzados por Avaliación Continua terán validez nas dúas convocatorias oficiais (1ª e 2ª edición) de exame do curso. Ningunha das cualificacións obtidas no exame final da primeira edición (de ningún tipo de avaliación realizada no exame final) gardarase para a segunda edición.

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...), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou as competencias da materia.

IMPORTANTE: esta é unha tradución da guía docente en castelán. En caso de conflito prevalecerá a versión en castelán.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Fundamentals**, ASHRAE, 2013

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Refrigeration**, ASHRAE, 2014

Yunus A. Çengel, Afshin J. Ghajar, **Transferencia de calor y masa : fundamentos y aplicaciones**, McGraw-Hill,

Complementary Bibliography

ASHRAE, **ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-conditioning systems and equipment**, ASHRAE,

ASHRAE, **ASHRAE handbook : heating, ventilating and air-conditioning applications**, ASHRAE,

Wang S.K, **Handbook of air conditioning and refrigeration**, McGraw-Hill,

Torrella Alcaraz E., Navarro Esbrí J., Cabello López R., Gómez Marqués F., **Manual de climatización**, AMV Ediciones,

John A. Tomczyk, et al., **Refrigeration and air conditioning technology**, Cengage Learning,

Recomendacións

Other comments

Recoméndase cursar materias onde se impartan contidos de termodinámica, transmisión de calor e tecnoloxía térmica.

En particular, o alumno debe de ter coñecementos previos sobre Sicrometría e transmisión de calor.

En caso de conflito, prevalecerá a versión 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: mantéñense as metodoloxías de lección maxistral e traballo autónomo. Para as leccións utilizaranse as plataformas de teledocencia de CampusRemoto e Moovi da Universidade de Vigo.

* Metodoloxías docentes que se modifican: substituiranse as prácticas de laboratorio por prácticas de simulación/cálculo cun software específico

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías): realizaranse por medios telemáticos (correo electrónico, CampusRemoto, Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir: ningunha

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe: ningunha

* Outras modificacións: ningunha

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Seguirá aplicándose o indicado no apartado de "Avaliación" desta guía docente pero aumentando o peso da avaliación continua (EC) até un máximo do 40%. O peso final da avaliación continua dependerá do momento do curso no que non se poida continuar coa avaliación presencial.

* Para a realización das distintas probas utilizaranse preferentemente as plataformas de teledocencia de CampusRemoto e Moovi da Universidade de Vigo.

IMPORTANTE: esta é unha tradución da guía docente en castelán. En caso de conflito prevalecerá a versión en castelán.

IDENTIFYING DATA**Deseño de Máquinas Hidráulicas e Oleoneumática Industrial**

Subject	Deseño de Máquinas Hidráulicas e Oleoneumática Industrial			
Code	V04M141V01206			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator				
Lecturers	Conde Fontenla, Marcos			
E-mail				
Web				
General description	Nesta materia abórdanse os principios fundamentais no deseño das diferentes máquinas hidráulicas, así como problemas asociados á oleoneumática industrial. Introdúcese o emprego de ferramentas para o deseño das máquinas hidráulicas.			

Competencias

Code	
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proxectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE16	CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalacións de calor y frío industrial
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
CT11	ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Capacidade para calcular, ensaiar e diseñar máquinas de fluídos, as súas instalacións e a súa explotación, mediante técnicas analíticas, numéricas e experimentais	CB4 CB5 CE1 CE9 CE10 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11

Capacidade para calcular, ensaiar e deseñar instalacións *neumáticas e hidráulicas e para *dimensionar os seus elementos	CB4 CB5 CE1 CE9 CE10 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11
--	---

Contidos

Topic	
Aerogeradores	Introducción á enerxía eólica. Conceptos básicos de meteoroloxía. Clasificación de máquinas eólicas. Análise do recurso, capacidade eólica e estimación de potencia. Deseño aerodinámico das pas. Análise de emprazamentos. Regulación e control. Introducción a enerxía eólica offshore. Ruido e vibracións en máquinas eólicas.
Oleoneumática	Aire comprimido. Aplicacións, automatizacións neumáticas. Baleiro. Deseño e selección de elementos pneumáticos. Regulación e mando de maquinaria. Simulación de dispositivos e circuitos
Oleohidráulica	Deseño e selección de elementos hidráulicos. Regulación e mando. Deseño de montaxes complexas, circuitos hidráulicos. Fluidos hidráulicos. Aplicacións de Lubricación. Simulación de dispositivos e circuitos
Máquinas axiais	Introducción. Proxecto aerodinámico de turbinas axiais. Características dos ventiladores.
Transmisións hidrodinámicas	Introducción Aplicacións e deseño de transmisións hidrodinámicas.
Deseño de Turbomáquinas	Deseño de turbobombas radiais. Deseño de turbobombas axiais e diagonais. Proxecto de turbinas Francis. Proxecto de turbinas Pelton. Selección e regulación. Estacións de bombeo. Construción das turbomáquinas.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas con apoio das TIC	6	10	16
Lección maxistral	15	26	41
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Práctica de laboratorio	0	5	5
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Práctica de laboratorio	0	5	5
Práctica de laboratorio	0	5	5

*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 con apoio das TIC	Actividades de aplicación de coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, que se realizan en aulas de informática.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Lección maxistral	Antes do inicio de curso publicarase na plataforma virtual TEMA, os horarios oficiais de titorías da materia.
Prácticas con apoio das TIC	Antes do inicio de curso publicarase na plataforma virtual TEMA, os horarios oficiais de titorías da materia.

Avaliación					
	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba oral ou escrita que poderá constar de: cuestións teóricas, cuestións prácticas, resolución de exercicios e/ou problemas. O formato do exame escrito poderá consistir en cuestións tipo test, cuestións de resposta curta, cuestións de resposta longa e/ou tema a desenvolver.	20	CB4 CB5	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Práctica de laboratorio	Resolución de exercicios expostos. Realización de simulacións propostas. Análise crítica de deseños. Deseños autónomos. Exposición do traballo.	20		CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Exame de preguntas obxectivas	Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas, cuestións prácticas, resolución de exercicios e ou problemas. O formato do exame poderá consistir en cuestións tipo test, cuestións de resposta curta, cuestións de resposta longa e/ou tema a desenvolver.	20			
Práctica de laboratorio	Resolución de exercicios expostos. Realización de simulacións propostas. Análise crítica de deseños. Deseños autónomos. Exposición do traballo.	20		CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Práctica de laboratorio	Resolución de exercicios expostos. Realización de simulacións propostas. Análise crítica de deseños. Deseños autónomos. Exposición do traballo.	20	CB4 CB5	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

Other comments on the Evaluation

As diferentes probas de avaliación continua realizaranse nas sesións de prácticas, salvo lixeiros axustes en función do desenvolvemento do curso. A avaliación será continua salvo para os alumnos que renuncien a ela, nese caso haberá un exame final.

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, 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

Claudio Mataix Planas, **Turbomáquinas hidráulicas : turbinas hidráulicas, bombas, ventiladores**, Biblioteca Comillas, Ingeniería, 2009

Antonio Creus Solé, **Neumática e hidráulica**, 2ª, Marcombo, 2010

Rafael Arjona, **Introducción a la neumática e hidráulica industrial**, 2015

Tony Burton, Nick Jenkins, David Sharpe and Ervin Bossanyi, **Wind Energy Handbook**, 978-0-470-69975-1, 2a, John Wiley & Sons, 2011

Complementary Bibliography

Peláez Vará, Jesús, **Neumática industrial : diseño, selección y estudio de elementos neumáticos**,

Erich Hau, **Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application, Economics**, 10.1007/978-3-642-27151-9, 3a, Springer-Verlag, 2013

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Máquinas Hidráulicas/V04M141V01116

Máquinas de Fluídos/V04M141V01105

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 ===

As clases maxistras presenciais serán substituídas polas equivalentes sesións nas aulas virtuais da UVigo ou plataforma equivalente. O horario lectivo non presencial será o mesmo que no caso presencial, salvo cambios puntuais e de mutuo acordo co estudantado, por cuestións de conciliación familiar.

As clases prácticas e seminarios serán substituídas polas equivalentes sesións en aula virtual. O horario lectivo non presencial será o mesmo que no caso presencial, salvo cambios puntuais e de mutuo acordo co estudantado, por cuestións de conciliación familiar.

As titorías manteñense no mesmo horario que no caso de curso presencial e serán realizadas no despacho virtual do profesor ou medios telemáticos equivalentes (teleconferencia, correo electrónico, etc.).

Os contidos das clases prácticas, serán adaptados para facilitar que cada alumno poida desenrolar o traballo autónomo en equipos informáticos de gama estándar.

As novas actividades estarán enfocadas ao desenrolo de algoritmos de cálculo e aplicación de coñecementos a situacións e solucións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e formas de proceder, relacionadas coa materia obxecto de estudo. As tarefas avaliatorias correspondentes realizaránse de forma autónoma na casa mediante as licenzas de estudante do software dispoñíbel na escola ou ben software libre.

Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe:

Mastering VBA for Microsoft Office 365 - Autor: Richard Mansfield; 944 páginas, Editor: John Wiley & Sons Inc; Edición: 2019; ISBN-10: 1119579333; ISBN-13: 978-1119579335)

Introducción a la programación en Matlab: para ingenieros civiles y mecánicos □ Autor: Luis E. Suarez; 168 páginas; Publisher: CreateSpace Independent Publishing Platform; 1 edition; ISBN-10: 1490482393; ISBN-13: 978-1490482392)

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Os exames de preguntas pendentes realizaránse na plataforma de educación a distancia da UVigo (Moodle ou similar)

Os posibles cuestionarios asociados as prácticas pendentes realizaránse na plataforma de educación a distancia da UVigo (Moodle ou similar)

Os traballos autónomos e memorias asociados as prácticas non son obxecto de adaptación, pois xa consistían en traballos a realizar fóra da aula.

Os pesos das diferentes partes: 40% exames / 60% memorias de prácticas, cuestionarios e traballos autónomos non se modifica en función da tipoloxía da docencia nin da convocatoria (primeira ou segunda oportunidade)

IDENTIFYING DATA**Deseño Avanzado de Sistemas Electrónicos Industriais**

Subject	Deseño Avanzado de Sistemas Electrónicos Industriais			
Code	V04M141V01207			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator				
Lecturers	Marcos Acevedo, Jorge Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
E-mail				
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	Nesta materia móstrase ao alumno os conceptos básicos sobre RAMS (Fiabilidade, Dispoñibilidade, Mantibilidade e Seguridade) de compoñentes e sistemas electrónicos, así como as técnicas a seguir para realizar un estudo deste tipo ou ben deseñar un sistema que cumpra especificacións RAMS. Tamén se abordan os conceptos básicos sobre as fontes de interferencias electromagnéticas e a súa minimización.			

Competencias

Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE1	CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE5	CET5. Gestionar técnica e economicamente proxectos, instalacións, plantas, empresas e centros tecnolóxicos.
CE11	CET11. Conocemento, comprensión e capacidade para aplicar a legislación necesaria en el exercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE18	CT17. Capacidade para deseñar sistemas electrónicos e de instrumentación industrial.
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Capacidade para a análise, deseño e implantación de equipos electrónicos	CB1 CB2 CE1 CE18 CT1 CT3
Capacidade para aplicar as tecnoloxías de *confiabilidade (*RAMS) aos equipos electrónicos.	CB1 CB2 CE1 CE5 CE18 CT1 CT3
Coñecemento das fontes de interferencias electromagnéticas en equipos electrónicos	CB2 CE11 CE18 CT1 CT3 CT9

Capacidade para minimizar os efectos das interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos de potencia, sistemas electrónicos dixitais e circuitos electrónicos de comunicacións.	CB1 CB2 CE1 CE5 CE11 CE18 CT1 CT3
Capacidade para aplicar a normativa sobre compatibilidade electromagnética	CB1 CB2 CE1 CE11 CE18 CT1 CT3 CT9

Contidos

Topic	
Tema 1: Introducción	Definicións. Conceptos básicos de Confiabilidade. Tecnoloxías RAMS. Funcións estatísticas aplicables.
Tema 2: Fiabilidade de compoñentes electrónicos	Definicións. Parámetros (Taxa de fallos, MTBF, MTTF). Predición de fiabilidade de compoñentes electrónicos. Normativas aplicables.
Tema 3: Fiabilidade de sistemas electrónicos	Sistemas serie. Sistemas redundantes. Repartición de fiabilidade. Optimización de redundancias. Normativas aplicables.
Tema 4: Mantibilidade e Dispoñibilidade de sistemas electrónicos	Definicións e tipos de mantemento. Parámetros (MTTF, MTTR). Dispoñibilidade de sistemas serie e paralelo. Normativas aplicables.
Tema 5: Seguridade	Definicións. Sistemas electrónicos para aplicacións de seguridade. Determinación do nivel ou categoría de seguridade esixible a un sistema electrónico. Normativas aplicables.
Tema 6: Ferramentas para confiabilidade	Análise modal de fallos efectos e criticidades (AMFEC). Árbore de fallos (FTA). Normativas aplicables.
Tema 7: Ensaio	Tipos e plans de ensaio. Ensaio acelerados. Normativas aplicables.
Tema 8: Introducción á compatibilidade electromagnética (*EMC)	Introdución. Definicións. Organismos de regulación e normalización. Directivas, lexislación e normativas.
Tema 9: Interferencias electromagnéticas	Interferencias. Imperfeccións nos compoñentes dun sistema electrónico. Perturbacións e interferencias na rede eléctrica. Descargas electrostáticas. Tipos e modos de axuste.
Tema 10: *Minimización e proteccións	Minimización de interferencias electromagnéticas. Blindaxes. Apantallamientos. Diferenza entre masa e terra. Toma de terra. Posta a masa. Métodos de illamento. Filtrado.
Tema 11: Aplicacións	Análise da EMC en circuitos, sistemas e instalacións electrónicas. Circuitos e sistemas en ámbito doméstico. Circuitos e sistemas de equipos de tecnoloxías da información. Circuitos e sistemas en sistemas de automoción. Circuitos e sistemas en equipamentos industriais.
Práctica 1	Determinación de parámetros de fiabilidade a partir de datos de campo e mediante folla de cálculo
Práctica 2	Determinación de parámetros de fiabilidade a partir de datos de campo e mediante software específico
Práctica 3	Calculo da taxa de fallos dun circuíto electrónico
Práctica 4	Calculo da taxa de fallos dun sistema electrónico complexo
Práctica 5	Análise AMFEC dun circuíto electrónico
Práctica 6	Xeración de interferencias. Axuste inductivo. Axuste capacitivo. Apantallamento. Mellora de bucles de masa.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	24	24	48
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12	12
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Traballo tutelado	0	40	40

*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	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consisten nunha exposición, por parte do profesor, dos contidos da materia. Tamén se procederá á resolución de exemplos e/ou problemas que illustren adecuadamente a problemática a tratar. O alumno poderá expor todas as dúbidas e preguntas que considere oportuno, durante a sesión. Propiciarase unha participación o máis activa posible do alumno.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividade docente na que se desenvolven problemas e exercicios sobre casos prácticos relacionados coa materia. Tamén se utilizarán para pór de relevo as dúbidas existentes e tamén para a realimentación ao profesorado sobre este aspecto
Prácticas de laboratorio	Aprenderase a realizar cálculos de confiabilidade mediante a utilización do software específico para esta aplicación. Realizarase unha práctica de compatibilidade electromagnética sobre un sistema electrónico real.
Traballo tutelado	Consisten na realización de traballos concretos que estean relacionados co contido da materia e, se é posible, en colaboración cunha empresa ou entidade externa.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Los alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas ou en grupos o o despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da materia
Traballo tutelado	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Los alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas ou en grupos o o despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da materia
Resolución de problemas de forma autónoma	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Los alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas ou en grupos o o despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da materia

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Resolución de problemas de forma autónoma	Avaliaranse os entregables dos problemas e exercicios propostos.	25	CB1 CB2	CE11	CT9
Prácticas de laboratorio	As prácticas realízanse en grupo e cada grupo deberá entregar unha memoria cos resultados da práctica realizada.	15	CB1 CB2		CT1 CT9
Traballo tutelado	Avaliaranse os contidos (Contido, metodoloxía de desenvolvemento, conclusións obtidas e exposición de resultados) dos traballos que se desenvolvan.	60	CB1 CB2	CE1 CE5 CE18	CT1 CT3 CT9

Other comments on the Evaluation

Os alumnos que elixan avaliación continua deberano comunicar ao profesor durante as dúas primeiras semanas de clase. Os alumnos que opten polo exame final deberán realizar devandito exame na data establecida polo centro.

A avaliación continua supón:

a) Que os alumnos realicen os problemas e exercicios propostos polo profesor e entréguenos en tempo e forma. Estas tarefas non serán recuperables posteriormente.

b) Que os alumnos realicen todas as prácticas de laboratorio e entreguen en tempo e forma a memoria.

c) Que os alumnos realicen os traballos tutelados e entreguen os resultados dos mesmos en tempo e forma.

A avaliación mediante exame final, tanto a final do cuadrimestre como no extraordinario (Xuño-xullo), supón: a) Que os alumnos realicen e entreguen o día do exame, os exercicios e problemas propostos na materia, aos que se refire o apartado a) do parágrafo anterior. b) Que os alumnos realicen un exame de 2h con preguntas e problemas correspondentes tanto á parte teórica como de laboratorio. Valoración máxima 7,5 puntos (75% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 3 puntos.

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).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

- Department of Defense. USA, **MIL-HDBK-338. Electronic Reliability Design**, Departamento de Defensa Americano, 1988
- P. Kales, **Reliability for technology, engineering and management**, Prentice-Hall, 1998
- R. Ramakumar, **Engineering reliability. Fundamentals and applications**, Prentice-Hall, 1992
- David J. Smith, **Reliability, Maintainability and Risk**, 8ª, Butterworth Heinemann, 2011
- Dmitri B. Kececioglu, **Reliability Engineering Handbook**, DEStech, 2002
- J. Balcells, F. Daura, R. Esparza e R. Pallás, **Interferencias Electromagnéticas en Sistemas Electrónicos**, Marcombo, 1991
- N. Ellis, **Interferencias Eléctricas Handbook**, Paraninfo, 1998
- M. I. Montrose, **Printed Circuit Board Techniques For EMC Compliance**, 2ª, John Wiley & Sons Inc, 2000
- Michael D. Medoff Rainer and I. Faller, **Functional Safety: An IEC 61508 SIL 3 Compliant Development Process**, 3ª, Exida, 2014

Complementary Bibliography

- T.I. Bajenescu, M.I. Bâzu, **Reliability of Electronic Components**, Springer-Verlag, 1999
- Hoyland, M. Rausand, **System Reliability Theory: Models and Statistical Methods**, 2ª, Wiley-Interscience, 2004
- Antonio Creus Solé, **Fiabilidad y seguridad: Su aplicación en procesos industriales**, Marcombo, 2005
- P. Degauque y J. Hamelin, **Electromagnetic Compatibility**, Oxford University Press, 1993
- Milton Ohring, **Reliability and Failure of Electronic Materials and Devices**, 2ª, Elsevier, 2015
- Chris J. O'Brien, **Final Elements in Safety Instrumented Systems**, 1ª, Exida, 2018

Recomendacións

Other comments

É moi importante que o alumno manteña actualizado o seu perfil na plataforma faitic da materia, pois calquera comunicación colectiva relativa á mesma realizarase a través do foro de noticias asociado.

As comunicacións individuais realizaranse a través da dirección de correo persoal que figure no perfil.

Os estudantes deben cumprir inexcusamente os prazos establecidos para as diferentes actividades.

Nas diferentes probas aconséllase aos estudantes que xustifiquen todos os resultados que consigan.

Recoméndase, na presentación dos diversos exercicios, nas memorias de prácticas e nos exames, non presentar faltas de ortografía e caracteres ou símbolos *ilegibles, porque afectarán a puntuación final. De igual forma a documentación que entreguen os estudantes deberá ser realizada mediante tratamento de textos, folla de cálculo, etc., pero non é válido realizado a man e escaneado ou fotografado.

Durante a realización do exame final no poderase utilizar apuntamentos e os teléfonos móbiles deberán estar apagados e gardados en todo momento.

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión castelá da guía.

Plan de Continxencias

Description

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

Mantéñense todas excepto as prácticas de laboratorio. As outras metodoloxías levarán a cabo en remoto.

* Metodoloxías docentes que se modifican

As prácticas de laboratorio veranse modificadas da seguinte forma: Das 6 prácticas previstas 4 poderían ser realizadas de forma remota xa que se basean na utilización dun PC e software específico. Dos dous programas de software específico utilizado, un deles poderíaselles pasar aos alumnos para que o instalen e usen nos seus propios computadores e para o outro, buscaríase unha alternativa para que os alumnos poidano utilizar tamén en remoto. As outras dúas prácticas faríanse en remoto. O profesor mostra mediante un vídeo o funcionamento do posto de traballo e do seu equipamento, toma as medidas e os alumnos tratan dita información e elaboran a memoria correspondente.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías)

A atención do alumnado realizaríase en remoto por videoconferencia, correo electrónico e teléfono.

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non hai cambios

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Non hai cambios. Seguirase utilizando a bibliografía incluída no punto 8, ademais da documentación adicional que está en

FAITIC, aínda que é probable que se inclúa algún artigo adicional.

* Outras modificacións
Non hai máis modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

A avaliación continua seguirá os mesmos criterios de cursos anteriores xa que se basea na realización de tarefas e traballos, tanto individuais como en grupo. Ademais da realización das prácticas de laboratorio. En caso de ensino non presencial a presentación dos traballos será en remoto.

Si algún alumno opta pola avaliación única, tanto en primeira como en segunda oportunidade, a avaliación tampouco cambia, exceptuando que o exame será realizado tamén en remoto.

IDENTIFYING DATA**Control e Automatización Industrial Avanzados**

Subject	Control e Automatización Industrial Avanzados			
Code	V04M141V01208			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	1	2c
Teaching language				
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator				
Lecturers	Barreiro Blas, Antonio Sáez López, Juan			
E-mail				
Web				
General description	El alumno recibirá formación en conceptos avanzados de Automatización Industrial y de Control Automático			

Competencias

Code	
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE19	CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
- Coñecemento e capacidade para a análise de sistemas non lineais	CE7
- Dominio das principais técnicas de control non lineal.	CE19
	CT1
	CT9
- Coñecementos sobre o funcionamento e automatización de sistemas de manutención industrial.	CE7
- Capacidade para deseñar aplicacións de control industrial.	CE19
	CT1
	CT9
- Capacidade para trasladar o deseño de funcionalidades esperadas para un sistema de automatización industrial nunha organización de hardware e software adecuada, así como a súa correspondente realización.	CE7
	CE19
	CT1
	CT9

Contidos

Topic	
-------	--

Sistemas automáticos de manutención
 Necesidades e obxectivos. Tipos de solucións e as súas aplicacións.
 Formulacións e solucións desde o punto de vista de integración dos sistemas.

Elementos base para a automatización dos procesos produtivos
 Revisión de elementos e arquitecturas de control. Revisión de comunicacións industriais. IHM's. Sistemas de información industrial.
 Sistemas de identificación industrial. Problemática da integración.

O proceso de enxeñaría de sistemas. Desenvolvemento dun sistema de automatización industrial
 Definición de enxeñaría de sistema. Requisitos. Análise funcional. Análise do deseño. Integración e a súa problemática. Realimentación. Avaliación e verificación. Producción. Utilización e apoio (Mantemento). Retirada.

Integración dos sistemas de información nos sistemas de control automático
 Adquisición automática de datos en planta. Apoio ao control de produción mediante os sistemas automáticos. Sistemas automáticos de *trazabilidade. Subsistema de calidade integrada. Asistencia automática ao proceso de mantemento. Retorno de experiencias integrado.

Control Automático

Sistemas avanzados de control
 Sistemas de control automático. Concepto e obxectivos. Repaso de sistemas de control lineais. Problemática de sistemas non lineais.
 *Panorámica de control avanzado.

Método do plano de fase
 Efectos non lineais sen memoria: Saturación, Zona morta (fricción), Relé, Histéresis, etc. A técnica do plano de fase: traxectorias, equilibrios, tipos de equilibrio, ciclos límite. Aplicacións: Control de temperatura con termostato. Windup integral baixo saturación e solucións anti-windup en PIDs.

Métodos de linealización por realimentación
 Linealización por cancelación de dinámica. Control de nivel. Par calculado en robótica. Linealización por realimentación da saída. Ampliación dinámica. Aplicacións: control vectorial de máquinas de alterna. Control cinemático e guiado de automóviles.

Control por modos deslizantes
 Concepto de modos deslizantes. Aplicación a sistemas de segunda orde. Exemplos. Aplicación en sistemas electrónicos de potencia: Convertidores elevadores de continua, control indirecto por corrente baseado en modos deslizantes.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Lección maxistral	18	36	54
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	20.5	22.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	18	18

*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 Automatización:

Exporase ao longo do curso a realización dun proxecto de enxeñaría, orientado á integración de procesos industriais, que lle permita ao alumno enfrontarse a un problema real e dar unha solución ao mesmo. Este traballo realizarase en grupos non superiores a 4 alumnos e unha vez acabado entregárase memoria do proxecto e exporase en clase.

Control:

Realizaranse tres prácticas de laboratorio, correspondentes ao tres técnicas avanzadas do programa de teoría. En cada práctica o alumno poderá simular ou probar sobre procesos reais os algoritmos de control explicados previamente. Para cada práctica o alumno deberá realizar un traballo previo, facer o traballo de laboratorio e presentar unha breve memoria de resultados, segundo indíquese en cada sesión.

Lección maxistral	Clases de teoría con apoio de medios audiovisuais: canón, computador portátil e conexión a Internet.
-------------------	--

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	
Prácticas de laboratorio	

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas de resposta longa e/ou de desenvolvemento	80-70	CE7 CE19	CT1 CT9
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Informes/memorias de prácticas	20-30	CE7 CE19	CT1 CT9

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Howard Eisner, **Ingeniería de Sistemas y gestión de proyectos**, Aenor, 2000

Jezdimir Knezevic, **Mantenimiento**,

Isdefe S. Nakajima, **TPM. Introducción al TPM**, Productivity, 1993

Moreno, Garrido, Balaguer, **Ingeniería de Control**, Ariel, 2003

Complementary Bibliography

S. Shingo, **Tecnologías para el cero defectos**, Productivity, 1990

Benjamin S. Blanchard, **Ingeniería de Sistemas**,

Slotine, Li, **Applied nonlinear control**, Prentice Hall, 1991

Astrom, Murray, **Feedback Systems**, Princeton University Press, 2008

Astrom, Hagglund, **Control PID avanzado**, Prentice Hall, 2009

Recomendacións

Plan de Continxencias

Description

Parte 1: Automatización Industrial Avanzada

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen:

se mantienen todas las metodologías docentes adecuándolas a las necesidades no presenciales utilizando los medios telemáticos a disposición del profesorado

* Metodologías docentes que se modifican:

no es necesario modificar ninguna metodología docente porque todas ellas se puede adaptar a la docencia no presencial o mixta de ser el caso

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

las tutorías se realizarán a través del despacho virtual del profesor previa solicitud por correo electrónico por parte del alumnado

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

no procede

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje:

no aplica

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Se mantienen los criterios de evaluación adecuando la realización de las pruebas, en el caso de ser necesario y por indicación en resolución rectoral, a los medios telemáticos puestos a disposición del profesorado

Parte 2: Control Avanzado

===Docencia de Teoría y Prácticas===

Preferiblemente presencial. De no ser posible, se dará docencia no presencial. En este caso se reforzará el material docente en Faitic y se activarán tutorías telemáticas, por Email y/o a través de Despachos Virtuales.

===Evaluación===

La evaluación se basa en trabajos prácticos personalizados, que consisten en la resolución informática de casos de estudio mediante Matlab-Simulink.

En caso de no ser posible la presencialidad, se utilizarán los recursos telemáticos necesarios (Faitic, Email, Campus Virtual) para el planteamiento, seguimiento, entrega y evaluación de dichos trabajos.

IDENTIFYING DATA**Construcción, Urbanismo e Infraestructuras Avanzados**

Subject	Construcción, Urbanismo e Infraestructuras Avanzados			
Code	V04M141V01209			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator				
Lecturers	Badaoui Fernández, Aida de la Puente Crespo, Francisco Javier			
E-mail				
Web				
General description	O obxectivo principal da materia é profundar na análise de todos os aspectos do proceso construtivo, desde a planificación e o ordenamento urbanístico das áreas industriais, ata as infraestructuras máis significativas. Achéganse criterios referentes ao deseño de edificios industriais, tipoloxías e solucións construtivas. Analízase o comportamento no tempo das devanditas instalacións, a súa vida útil e as necesidades de reparación e /ou reforzo en función dos danos nas construcións.			

Competencias

Code	
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplos y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE28	CIPC1. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
CE29	CIPC2. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrase na aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecemento dos sistemas construtivos empregados en edificación industrial	CB5 CE10 CE29

Capacidade para o deseño e supervisión de construcións	CB2 CB4 CB5 CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28 CE29 CT3 CT9
Capacidade para a xestión e desenvolvemento urbanístico de áreas industriais	CB2 CB5 CE10 CT3
Capacidade para o deseño de infraestruturas en áreas industriais	CB5 CE1 CE7 CE8 CE10 CE28 CT3
Capacidade para a interpretación de planos e especificacións técnicas	CE28 CE29
Coñecemento sobre lesións na edificación	CE28 CE29

Contidos

Topic	
Deseño e construción de fachadas e cubertas	Tipoloxía, xeometría e solucións construtivas
Soleiras industriais	Concepción, deseño e lesións en soleiras de edificios industriais
Construcións singulares	Edificios para almacenaxe, edificios de oficinas, aparcadoiros
Lesións na edificación	O mecanismo de dano, evolución, estimación do risco, reparacións
Lexislación urbanística	Normativa estatal, autonómica e local
Plan	Instrumentos de plan urbanístico
Urbanismo de áreas industriais	O uso industrial, ordenanzas e limitacións urbanísticas
Planificación de infraestruturas en áreas industriais	Planificación de necesidades e conexión con redes exteriores
Deseño e construción de viarias	Trazado, deseño e execución de viarias
Deseño e construción de redes de infraestruturas.	Trazado e execución de redes

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	4.5	18	22.5
Lección maxistral	12	0	12
Estudo de casos	5.5	19	24.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Traballo	1	14	15

*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	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe obter a solución adecuada ou correcta a partir da información dispoñible.
Lección maxistral	É o complemento da sesión maxistral. Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnósticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Estudo de casos	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 na plataforma Tem@. Calquera alteración no mesmo comunicárase na sección de Anuncios da plataforma.
Resolución de problemas	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 na plataforma Tem@. Calquera alteración no mesmo comunicárase na sección de Anuncios da plataforma.

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences
Resolución de problemas	10	CB2 CE7 CT3
Resolución de problemas e/ou exercicios	70	CB2 CE1 CE7 CE11 CE29
Traballo	20	CB2 CE1 CT3 CB4 CE8 CT9 CB5 CE9 CE10 CE11 CE28

Other comments on the Evaluation

A cualificación alcanzada na parte de Resolución de problemas e/ou exercicios, así como na de Traballos e proxectos, en caso de superar o mínimo esixido, mantense para a convocatoria de xullo.

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

De Heredia, R., **Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales**,

Arizmendi L.J., **Instalaciones urbanas. Infraestructuras y planeamiento. Tomos I a IV**, Editorial Bellisco,

Losada, R. Rojí, E., **Arquitectura industrial: principios y fundamentos**, 2000

Código Técnico de la edificación, Ministerio de Fomento,

Ernst Neufert, **Arte de proyectar en arquitectura**, 16ª, Ed Gustavo Gili,

H. Schmitt y A. Heene, **Tratado de construcción**, 8ª, Ed Gustavo Gili,

Complementary Bibliography

Varios autores, **Patología y técnicas de intervención**, Editorial Munilla-Lería,

Torroja, E., **Razón y ser de los tipos estructurales**, CSIC,

Recomendacións

Other comments

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

No 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

Todas as metodoloxías docentes mantéñense xa que poderán desenvolver mediante o uso da plataforma de *teledocencia Campus Remoto, complementado pola plataforma *Faitic:

- Lección maxistral
- Aprendizaxe baseada en proxectos
- Prácticas de laboratorio (só en caso de docencia en modalidade mixta)

* Metodoloxías docentes que se modifican

- "Prácticas de laboratorio" serán substituídas por Observación "sistemática" que se medirán mediante a realización de experimentos, desenvolvemento de solucións técnicas e/ou construtivas, ou informes que os alumnos poidan realizar desde os seus domicilios. A periodicidade sería semanal e de dedicación temporal equivalente ás prácticas de laboratorio.

* 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, *Teams, etc.).

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non se contemplan modificacións nos contidos da materia

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Facilitaranse apuntamentos detallados que completen o material de apoio presentado nas clases impartidas mediante o Campus Remoto.

* 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] => [Observación sistemática] [10%]

(este apartado correspóndese coa nota "A", no cálculo da nota de avaliación continua)

[Aprendizaxe baseada en proxectos de desenvolvemento] => [Resolución de probas ou exercicios] [20%] (este apartado correspóndese coa nota "**B", no cálculo da nota de avaliación continua). En caso de non realizarse os proxectos de desenvolvemento, a porcentaxe correspondente engadirase á proba de exame

A nota de Avaliación Continua (*NAC), obterase coa seguinte expresión: *NAC = (A) + 2,0 (*B)· onde A e *B: 0-1.

[Exame de preguntas e cuestións][70%] => [Exame de preguntas e cuestións] [40%]

* Novas probas

[Exame de preguntas obxectivo][30%]

Ao longo do curso realizaranse cuestionarios para os temas previamente impartidos, de modo que permitan facer un seguimento da materia mediante medios *telemáticos.

* Información adicional

IDENTIFYING DATA**Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría**

Subject	Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría			
Code	V04M141V01210			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	2c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator				
Lecturers	de Uña Álvarez, Jacobo Roca Pardiñas, Javier			
E-mail				
Web				
General description	Esta materia pretende ser unha ferramenta útil na formación dun enxeñeiro industrial. O seu principal *objetivo é formar aos alumnos no coñecemento e manexo de técnicas estatísticas de aplicación na contorna industrial e produtiva, de forma que resulten útiles para a toma de decisións e o control de procesos industriais e organizativos.			

Competencias

Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplos y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE24CG55	Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.
CT2	ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
A materia Estatística Industrial deseñouse tendo en conta o perfil profesional do Enxeñeiro Industrial. Como consecuencia, o obxectivo da mesma é formar aos alumnos na aplicación de técnicas estatísticas na contorna industrial e produtiva, que lles axuden na toma de decisións e no control dos procesos industriais e organizativos.	CB1 CB2 CE7 CE8 CE24 CT2

Contidos

Topic	
-------	--

BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN AOS MÉTODOS ESTADÍSTICOS NA ENXEÑARÍA.	<p>Conceptos básicos: Poboación, mostra e tipos de mostraxe. Tamaño de mostra adecuado. Natureza e tipo de datos. Modelización de fenómenos aleatorios a través de variables aleatorias. Tipos de variables aleatorias: discretas e continuas. Distribucións de probabilidade máis relevantes. Análise *exploratorio de datos: medidas descritivas numéricas, creación de táboas e gráficos, identificación e tratamento de valores perdidos e atípicos.</p> <p>Métodos de *inferencia estatística: Introducción á *inferencia estatística. Estatísticos e distribución na mostraxe. Estimación puntual, intervalos de confianza e contrastes de hipóteses. *Inferencia sobre a media, a *varianza, e para unha proporción. Comparación de medias: mostras independentes e mostras *pareadas. Análise dá *varianza (*ANOVA) e da *covarianza (*ANCOVA): *ANOVA dun factor, e comparacións post *hoc a posteriori.</p> <p>Técnicas estatísticas *multivariantes: Introducción á análise *multivariante e ás técnicas de clasificación. Regresión *multivariante de resposta continua e non continua: regresión *binaria e de *Poisson (reconto). Predición e capacidade de clasificación. Curvas *ROC. Sensibilidade e especificidade. Análise de compoñentes principais. Análise *factorial. Análise clúster.</p>
BLOQUE 2: CONTROL ESTADÍSTICO DA CALIDADE	<p>Principios básicos do control de calidade na empresa.</p> <p>Control estatístico de procesos (*SPC): Capacidade de proceso. Índice de capacidade potencial (*Cp). Índice de capacidade real (*Cpk). Estudos de capacidade de proceso. Gráficos de control. Principios básicos. Gráficos de control por variables. Gráficos *X-*R e *X-s. Gráficos de control por atributos. Métodos avanzados de control estatístico *do proceso. Gráficos de control para suma *acumulativa (*CUSUM).</p> <p>Técnicas de mostraxe aplicadas ao control de calidade: Inspección e aceptación de lotes e produtos. Plan de mostraxe. Nivel de calidade aceptable (*NCA ou *AQL). Risco do produtor. Nivel de calidade límite (*NCL ou *LTPD). Risco do consumidor. Norma UNE-*ISO 3951. Procedementos de mostraxe para a inspección por variables. Norma UNE-*ISO 2859. Mostraxe simple, dobre e múltiple. Clases de inspección (normal, *rigorosa e reducida). Tamaño de mostra. Curva *OC. Calidade media de saída (*AOQ). Curva *AOQ.</p>
BLOQUE 3: FIABILIDADE INDUSTRIAL	<p>Conceptos básicos.</p> <p>Modelos *probabilísticos específicos para ou estudo da fiabilidade industrial: Exponencial, *Weibull, Gamma.</p> <p>Fiabilidade de sistemas e de equipos.</p> <p>Estimación de taxas de fiabilidade e de garantías.</p> <p>Estratexias *óptimas de mantemento en fiabilidade de sistemas.</p>
BLOQUE 4: DESEÑO DE EXPERIMENTOS (*DOE)	<p>Introdución ao deseño experimentos (*DoE) na enxeñaría: efectos fixos/aleatorios. deseño *factorial. deseño por bloques. deseño *aniñado.</p> <p>Tipos de *DoE: Método clásico e método *Taguchi.</p> <p>Etapas de xestión dun *DoE.</p>

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas con apoio das TIC	14	28	42
Seminario	0	2	2
Presentación	0	2	2
Lección maxistral	34	68	102
Traballo	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	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
Prácticas con apoio das TIC	A docencia desenvolverase mediante a resolución de problemas reais ou simulados utilizando os modelos tratados nas sesións maxistrais. Utilizarase principalmente o software *R.
Seminario	manterase un servizo de *tutoría en grupo aos alumnos. Os alumnos tamén poderán consultar as súas dúbidas por correo electrónico.
Presentación	Presentación escrita e/ou oral de traballos
Lección maxistral	A docencia desenvolverase mediante a exposición por parte do profesor das diferentes técnicas de Análises *Exploratorio de Datos Para iso, os alumnos disporán de apuntamentos elaborados que servirán de material básico para o estudo e na súa falta de material e información sobre bibliografía específica dispoñible na biblioteca ou en internet.

Atención personalizada

Methodologies Description

Seminario	Resolveranse as dúbidas que expoñan os alumnos sobre os contidos da materia, e sobre os traballos que terán que entregar.
-----------	---

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Traballo	Traballos que presentasen os alumnos relacionados coa resolución de casos prácticos.	40	CB1 CB2 CE7 CE8 CE24
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba final da materia	60	CB1 CB2 CE7 CE8 CE24

Other comments on the Evaluation

Os criterios de avaliación desta materia abarcará o coñecemento teórico e a competencia práctica sobre os contidos da materia. En particular, a avaliación da materia farase a través de probas de avaliación continua (incluíndo a resolución de casos prácticos, e cuestións das clases de teoría e das clases prácticas). A nota final de avaliación da materia será calculada de acordo á seguinte ponderación.

- Probas de avaliación continua/casos prácticos: 40%

- Proba de avaliación final: 60%

As probas de avaliación continua consistirán en traballos que os alumnos prepararán (en grupo) de maneira non presencial e que terán que ser entregados nos prazos que sexan establecidos.

Será obrigatorio presentarse á proba final, e deberase sacar nela unha cualificación superior a 4 puntos (sobre 10) para poder superar a materia.

En relación á convocatoria de xullo, manteranse as cualificacións das []probas de avaliación continua[] e []resolución de casos prácticos[] e só se repetirá a []proba de avaliación final[].

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).&*nbsp;

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Devore, **Probabilidade y estadística para ingeniería y ciencias.**, Thomson, 2008

Dalgaard, **Introductory statistics with R**, Springer, 2004

Everitt, Landau, Leese, Stahl, **Cluster Analysis**, Wiley, 2011

Faraway, **Linear models with R.**, Chapman & Hall/CRC., 2005

Hair, Anderson, Tatham, Black, **Análisis multivariante**, Prentice Hall., 2008

Lattin, Carrol, Green, **Analyzing multivariate data**, Thomson-Brooks/Cole., 2003

Lawless, **Statistical models and methods for lifetime data**, Wiley, 2003

Montgomery, **Control estadístico de la calidad**, Limusa Wiley, 2004

Montgomery, **Diseño y análisis de experimentos**, Limusa Wiley, 2013

Montgomery, **Engineering statistics**, Wiley, 2012

Complementary Bibliography

Recomendacións

Other comments

Non se necesita cursar ningunha outra materia do máster. Con todo é fundamental a asistencia regular ás clases para a superación desta materia, xa que é moi importante o seguimento do traballo realizado na aula.

Os requisitos básicos desta materia son un coñecemento básico da Estatística e coñecementos a nivel usuario de Windows. Tamén se recomenda ter coñecementos básicos de software estatístico. En particular, nesta materia utilizarase fundamentalmente o sistema R, software de distribución libre e gratuíta (www.rproject.org).

No caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

Plan de Continxencias

Description

No caso de que sexa necesario a importación de docencia en modalidade non presencial, a actividade docente impartirase mediante Campus Remoto ou outro plataforma semellante.

En calquera caso todo o material docente da materia será posto a disposición dos alumnos empregando algunha plataforma de intercambio de información (DropBox, plataforma de teledocencia Fatic, etc.)

De igual xeito, o exame final será feito de maneira non presencial, e non será necesario facer ningún cambio na planificación docente desta materia.

Ademais as titorías poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

IDENTIFYING DATA**Deseño e Cálculo de Estruturas**

Subject	Deseño e Cálculo de Estruturas			
Code	V04M141V01211			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Badaoui Fernández, Aida			
Lecturers	Badaoui Fernández, Aida			
E-mail	aida@uvigo.es			
Web				
General description	Deseño e cálculo de diferentes tipoloxías estruturais ante distintos tipos de accións.			

Competencias

Code	
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplos y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE30	IPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecemento e capacidade de aplicación de diversos métodos de cálculo de estruturas	CB2 CE1 CE7 CE30 CT3
Coñecemento das diferentes tipoloxías estruturais e capacidade para elixir a máis adecuada para diferentes problemas estruturais	CB2 CB5 CE1 CE8 CE10 CE30 CT3 CT9

Contidos	
Topic	
Introdución	Definición de estrutura Recordatorio de tipos de accións Resistencia e rixidez Tipos de estruturas Fases do proceso de deseño e construción de estruturas
O deseño de estruturas	Obxectivo Etapas Deseño optimizado: Análise e síntese Método dos estados límite Análises con modelos
Conceptos básicos de teoría de estruturas	Obxecto Tipos de problemas Ecuacións de equilibrio e compatibilidade. Lei de comportamento. Estabilidade. Tipos Métodos de análises Hipóteses
Cargas móbiles	Liñas de influencia en estruturas isostáticas e hiperestáticas
Estruturas de nós articulados	Diagramas de efectos máximos Xeneralidades: Cálculo de esforzos en estruturas *isostáticas Cálculo de desprazamentos Estruturas *hiperestáticas
Estruturas de nós ríxidos	Análise de estruturas *isostáticas e *hiperestáticas. Métodos de deformacións compatibles, traballo mínimo, pendente-desviación, distribución de momentos. *Simplificacións por *simetrías e *antisimetrías
Introdución ao cálculo matricial	Matriz de rixidez elemental Matriz de rixidez de estruturaa Cálculo de desprazamentos Cálculo de reaccións Cálculo de esforzos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	6	12	18
Estudo previo	0	18	18
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Lección maxistral	6	6	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	7	9

*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	Cada semana dedicárase un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.
Estudo previo	Actividades previas ás clases de aula e/ou laboratorio.
Prácticas de laboratorio	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.
Lección maxistral	Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas	Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. O profesorado informará o horario dispoñible a comezos de curso en Secretaría Virtual. Calquera alteración no mesmo comunicárase na sección de Anuncios da plataforma de teledocencia.
Prácticas de laboratorio	Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. Recómendase 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.

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences
Estudo previo	7	CB2 CE1 CT3 CB4 CE7 CT9 CB5 CE10 CE30
Indicárase en cada caso a maneira de levalo a cabo (de maneira individual ou en grupo) e de presentalo (forma oral ou escrita)		
Puntuarase de 0 a 10. Para que se some á nota obtida no exame será necesario obter en leste unha puntuación de 4 sobre 10 ou superior.		
A cualificación obtida será a mesma na 1ª e en 2ª oportunidade da convocatoria do curso.		
Prácticas de laboratorio	8	CB2 CE1 CT3 CB4 CE7 CE8 CE11 CE30
A cualificación obtida será a mesma na 1ª e 2ª oportunidade da convocatoria do curso.		
Resolución de problemas e/ou exercicios	85	CB2 CE1 CT3 CB4 CE7 CE8 CE11 CE30
A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.		

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 valorarase as competencias do conxunto da materia.

Durante o presente curso gardarase a cualificación obtida na parte de avaliación correspondente a Estudos/Actividades previos no curso anterior (7% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao comezo de curso.

Así mesmo, e de forma independente, no presente curso manterase a cualificación correspondente a Prácticas de Laboratorio (8% da cualificación) obtida no curso anterior, para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao comezo de curso.

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

Complementary Bibliography

Hibbeler, R.C., **Análisis estructural**, 8ª,

Timoshenko; Young, **Teoría de las estructuras**, 8ª, 1985

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Cimentacións, Simulación e Construcións Industriais/V04M141V01315

Estruturas Metálicas e de Formigón/V04M141V01322

Subjects that it is recommended to have taken before

Construción, Urbanismo e Infraestruturas/V04M141V01120

Other comments

A guía docente orixinal está escrita en castelán

No 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 Moovi.

* 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

A parte de avaliación correspondente a Estudo previo (7%) e Prácticas de laboratorio (8%) mantense en peso e condicións, tal como descríbese no apartado de Avaliación.

* Probas que se modifican

[Resolución de problemas e/ou exercicios] => [Resolución de problemas e/ou exercicios]

As condicións desta proba mantéñense tal como están descritas no apartado de avaliación e o seu peso pasa a ser do 65%.

* Novas probas

Cuestionario. Realizaranse un ou dous cuestionarios por medios *telemáticos que terán un peso do 20% da cualificación final.

* Información adicional

Adecuranse as metodoloxías docentes e as probas aos medios *telemáticos facilitados pola Universidade.

IDENTIFYING DATA**Sistemas Integrados de Fabricación**

Subject	Sistemas Integrados de Fabricación			
Code	V04M141V01212			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Ares Gómez, José Enrique			
Lecturers	Ares Gómez, José Enrique			
E-mail	enrares@uvigo.es			
Web				
General description	<p>Actualmente e nun futuro *proximo tanto o conxunto dos sistemas necesarios de fabricación nunha empresa, como os procesos que estes inclúen, deben de aplicar as tecnoloxías de xestión e comunicación integradas. O contido desta materia pretende introducir ao alumno tanto os fundamentos da integración dos sistemas de fabricación como os coñecementos necesarios para a caracterización das Tecnoloxías e os Procesos de fabricación, de produtos con finalidade funcional mecánica, necesarios para poder efectuar o *balanceamento das tecnoloxías e filosofías máis adecuadas para a integración dos Sistemas de Fabricación</p>			

Competencias

Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE3	CET3. Realizar investigación, desenvolvemento e innovación en produtos, procesos e métodos.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar coñecementos e enfrontarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE13	CT12. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecemento dos procesos e os equipos de fabricación e taller.	CB3 CB5 CE1 CE3 CE8 CE13 CT9
Coñecemento de *CAD, *CAM e simulación de proceso.	CB1 CB3 CB5 CE1 CE3 CE8 CE13 CT9

Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais.	CB1 CB3 CB5 CE1 CE3 CE8 CE13 CT9
Coñecemento de implantación e distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais).	CB3 CE1 CE3 CE8 CE13 CT9
Coñecemento das tecnoloxías para a fabricación sustentable.	CB1 CB3 CB5 CE1 CE3 CE8 CE13 CT9

Contidos

Topic	
A) Deseño de proceso a partir do produto. *Reingeniería e Enxeñaría simultánea.	1.A Fabricación Integrada e *CAD/*CAM/CAE/CIM 2.A *Reingeniería e Enxeñaría concorrente Ferramentas: *PLM, Simulación etc. 3.A Deseño de produtos e de Sistemas de fabricación: Células-liñas-sistemas.
*B) Industrialización de produto e Planificación da fabricación	4.*B *Industrialización de produto 5.*B Plan da Fabricación. Tecnoloxía de Grupos 6.*B Control de Planta. Optimización e *parametrización de variables de influencia.
*c) Sistemas de manutención industrial, máquinas de produción, e equipos de inspección e verificación en Fabricación.	7.*C Sistemas de Fabricación e de Manutención: Máquinas, Equipos e *Ullaxe para Fabricación manipulación e ensamblaxe 8.*C Sistemas Integrados de Calidade, *PRL e Medio. 9.*C Técnicas, Equipos para mantemento, inspección, verificación e medición en Sistemas Integrados de Fabricación.
Prácticas en aula de *informática e Proxectos: Distribución e optimización de Liñas e de Células de fabricación.	Sistemas Integrados de Fabricación: enfoques, tipos, características, métodos e ferramentas utilizados na descrición e resolución de casos Aplicación de tecnoloxías *CAX na Industrialización: Procedementos produtivos, Selección de equipos, Implantación de liñas e de células de fabricación.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introdutorias	2	4	6
Prácticas con apoio das TIC	6	6	12
Lección maxistral	10	10	20
Aprendizaxe baseado en proxectos	6	6	12
Exame de preguntas obxectivas	0.5	12	12.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.5	12	12.5

*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	Recordatorios e exercicios de actualización nos contidos básicos de sistemas integrados de fabricación (en cada lección de aula e/ou prácticas poderanse propor estes exercicios e actividades).
Prácticas con apoio das TIC	Desenvolvemento de elementos dun proxecto de deseño e/ou fabricación, realizados polos alumnos nas clases prácticas dos que deberán entregar o arquivo ou informe que corresponda.
Lección maxistral	Exposición básica de contidos. Resolución de exercicios, problemas e casos.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballos en grupo ou individuais desenvolvidos en formato de proxectos de deseño e fabricación integrada.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Aprendizaxe baseado en proxectos	
Prácticas con apoio das TIC	
Tests	Description
Exame de preguntas obxectivas	
Resolución de problemas e/ou exercicios	

Avaliación					
	Description	Qualification	Evaluated Competencess		
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballos en grupo ou individuais desenvolvidos en formato de proxectos de deseño e fabricación, incluíndo memoria de actividades en clases prácticas e traballo autónomo dos alumnos.	50	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Exame de preguntas obxectivas	Preguntas de elección múltiple, nas que cada resposta errada resta ata un máximo de 0.5 do valor da pregunta.	45	CB1 CB3	CE1 CE8 CE13	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Aplicación de desenvolvementos e/ou cálculos cuantitativo tanto, para obtención de expresións ou valores de variables, *parametros etc., como de condicións de deseño e modelado de equipos, *utillajes e procesos en Sistemas Integrados de fabricación.	5	CB1 CB3	CE1 CE8 CE13	

Other comments on the Evaluation

ALUMNOS SEN AVALIACIÓN CONTINUA

O estudante, neste caso debe facer unha proba de avaliación ou exame final de toda a materia que inclúe:- Test (entre 7 e 10 puntos sobre 10) cun mínimo de 10 preguntas de elección múltiple (prioritariamente con resposta única) nas que cada resposta errada resta ata un máximo de 0.5 do valor da pregunta. No test pódense facer preguntas tanto dos contidos desenvolvidos nas clases de aula como nas clases de prácticas.- Problemas e/ou exercicios (cun máximo de 3 puntos sobre 10)

ALUMNOS CON AVALIACIÓN CONTINUA Os alumnos deberán realizar a totalidade das actividades prácticas e de avaliación encomendadas polo profesor, obtendo unha cualificación mínima en cada unha delas de 4 puntos sobre 10 posibles. Cada falta de asistencia non xustificada suporá unha penalización na nota final da materia, proporcional ao número total de faltas. Deberase obter unha nota global superior a cinco puntos sobre 10 para superar a materia.

SEGUNDA CONVOCATORIA: Na segunda convocatoria o sistema de avaliación terá en conta as partes superadas de a materia na avaliación continua, utilizando nas demais partes os procedementos descritos para a avaliación non continua. Compromiso ético: Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento no ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, y otros) 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).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Kalapakjian / Schmid, **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, Prentice Hall, 2014

Magrab, **Integrated Product and Process Design and Development**, CRC, 1997

Boothroyd / Dewhurst, **How to get started on design for manufacture and assembly and concurrent engineering : making your first project a world class success**, 2005

Boothroyd / Dewhurst / knight, **Product Design for Manufacture & Assembly**, CRC, 2011

Groover, **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing**, Pearson, 2016

Complementary Bibliography

Recomendacións

Other comments

No caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

Plan de Continxencias

Description

Os contidos e os resultados de aprendizaxe non deberán ser modificados para poder garantir o recollido nas memorias da titulación. Debe tratarse de axustar os materiais, titorías e as metodoloxías docentes para tratar de acadar estes resultados. Trátase dun aspecto de grande importancia para a superación dos procesos de acreditación a que están sometidas as diferentes titulacións. E dicir, o plan de continxencia debe basearse nun desenvolvemento da materia, adaptando as metodoloxías e os materiais, na procura do cumprimento dos resultados de aprendizaxe de todo o alumnado.

As metodoloxías docentes se impartirán, de ser necesario, adecuándoas ós medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de FAITIC e outras plataformas, correo electrónico, etc.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles. As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. Asemade, farase unha adecuación metodolóxica ó alumnado de risco, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso ós contidos impartidos de forma convencional.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. As probas se desenvolverán de forma presencial salvo Resolución Reitoral que indique que se deben facer de forma non presencial, realizándose dese xeito a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

IDENTIFYING DATA**Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial**

Subject	Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial			
Code	V04M141V01213			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator				
Lecturers	Peláez Lourido, Gerardo			
E-mail				
Web				
General description	O obxectivo da materia é introducir as características construtivas, funcionais e operativas das máquinas e instalacións de uso máis estendido no transporte interno na industria. *Así mesmo, abórdanse tamén outros tipos de transporte exterior utilizados para o traslado físico de mercadorías ou persoas. O temario abordado, así como o tratamento eminentemente aplicado da bibliografía, tenta cubrir as experiencias e necesidades dunha materia xeneralista e propia das últimas etapas de formación do enxeñeiro.			

Competencias

Code	
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE14	CT13. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.
CE32	CIPC5. Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
- Comprender os aspectos básicos de diferentes alternativas de manutención e transporte en calquera ámbito.	CE5
- Dominar as técnicas actuais dispoñibles na manutención.	CE14
- Profundar nas técnicas de manutención industrial.	CE32
- Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de sistemas de manutención industrial.	CT9
- Capacidade de avaliación crítica no ámbito industrial do movemento de cargas ou persoas.	

Contidos

Topic	
Introdución Xeral.	Concepto de xeradores de ordes de movemento.
Criterios de Clasificación dos sistemas de Transporte e Manutención na industria.	Perfís de velocidade. Tipos. Concepto *Input *Shaping. Ferramentas de Análises e Deseño do movemento:*Vectoriales, Plano de fase.
Bandas *Transportadoras. Cables e *Poleas.	Características xerais. Análise funcional e Dinámica. Particularidades.
Parafusos *sinfin	Características xerais. Análise funcional.
Carretillas de manutención	Características xerais. *Análisis funcional. Notas técnicas de prevención de riscos laborais.
Pontes Guindastre.	Características xerais. Análise Dinámica. Modelo Dinámico. Notas Técnicas de Prevención de Riscos Laborais. Mellora da resposta dinámica.
Guindastres Torre.	Características xerais. Análise Dinámica. Modelo Dinámico. Notas Técnicas de Prevención de Riscos Laborais. Mellora da resposta dinámica.

Guindastres de Espigón.	Características xerais. Análise Dinámica. Modelo Dinámico. Notas Técnicas de Prevención de Riscos Laborais. Mellora da resposta dinámica.
Ascensores e Elevadores.	Características xerais. Solucións de Deseño. Análise Dinámica. Modelo Dinámico. Notas Técnicas de Prevención de Riscos Laborais. Mellora da Resposta Dinámica.
Outros tipos de transporte exterior utilizados para o traslado físico de mercadorías ou persoas.	Características xerais. Concepto *Platooning e *aplicación estratéxica.
Sistemas de Transporte de Pezas na cabeza. (*Overhead *cranes)	Características Morfolóxicas. Diferenciación no modelado dinámico baseado en sistemas *multicuerpo. Mellora da resposta dinámica.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	8	12	20
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Resolución de problemas	5	10	15
Foros de discusión	2	0	2
Prácticas con apoio das TIC	5	8	13
Traballo	2	18	20

*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	Clases maxistras sobre mecanismos e máquinas empregados en manutención e transporte: estudo do seu *cinemática e resposta dinámica incluíndo as cargas transportadas. Notas técnicas de *prevención de riscos laborais asociadas
Prácticas de laboratorio	Equilibrado dun *rotor de *Jeffcott. *Análise *cinemático e dinámico dunha ponte guindastre. Análise *cinemático e dinámico dun sistema de transporte de pezas na cabeza.
Resolución de problemas	Problemas sobre *Polipastos. Problemas relativos a cálculo de curvas de carga de guindastres industriais. Problemas relativos a *análise de sistemas de transporte de pezas na cabeza.
Foros de discusión	Finalizada a presentación dos traballos tutelados ábrese un foro de *discusión no que poden participar libremente todos os alumnos.
Prácticas con apoio das TIC	Empregando *SolidWorks e *Simmechanics (*Matlab) como *parser, tamén *scripts de *Matlab, realízase a análise *cinemático e dinámico de máquinas básicas en enxeñaría de transporte.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	
Foros de discusión	

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas de laboratorio	Equilibrado dun *rotor de *Jeffcott Análise Dinámica de sistemas de transporte de pezas na cabeza. Estudo *cinemático e dinámico dun *mini-ponte guindastre. Deseño estrutural, *Poleas, *Reductora *Epicicloidal, Guías Lineais.	10	CE5 CE14 CE32	CT9
Resolución de problemas	Formulación e resolución de problemas de *cinemática e dinámica de sistemas de transporte e manutención industrial	10	CE5 CE14 CE32	CT9
Prácticas con apoio das TIC	Simulación da resposta dinámica de sistemas mecánicos de transporte con *Matlab e *Simmechanics como *parser de *SolidWorks	10	CE5 CE14 CE32	CT9
Traballo	Traballos e proxectos básicos sobre os temas estudados na materia.	70	CE5 CE14 CE32	CT9

Other comments on the Evaluation

Para os que non sigan a avaliación continua realizarán un exame distinto aos que se a sigan sobre toda a materia.

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

Tarunraj Singh, **Optimal Shaping Reference Commands: Theory and Applications**, CRC Press,

William E. Singhose, Seering W., **Command Generation for Dynamic Systems**,

Complementary Bibliography

Roque Calero, **Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros**, McGRAW-Hill,

Parviz E. Nikravesh, **Planar Multibody Dynamics: Formulation, Programming and Applications**, CRC Press,

Recomendacións

Other comments

En caso de conflito, prevalecerá la guía en castellano.

Plan de Continxencias

Description

Mantéñense os contidos e os criterios de avaliación, adecuándose as metodoloxías e a tipoloxía de probas aos medios *telemáticos que se poñan a disposición, en caso de ser necesario.

IDENTIFYING DATA**Mechanical Engineering Design**

Subject	Mechanical Engineering Design			
Code	V04M141V01214			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1st	2nd
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Casarejos Ruiz, Enrique			
Lecturers	Casarejos Ruiz, Enrique			
E-mail	e.casarejos@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	Standard and Numerical Calculation of Mechanical Elements			

Competencies

Code				
CE14	CTI3. Ability to design and test machines.			
CT9	ABET-i. A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning.			

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
- Know the most common components of the machines and his use.	CE14
- Know calculate the elements more commonly used in machines.	CT9
- Know the general appearances of the construction and calculation of machines.	

Contents

Topic	
Introduction	- Study Cases & Applications - Previous & Linked Subjects
Shafts, Gears and Bearings	- Element Characterization - Application Details - Theoretical Calculation and Selection
Belts & Chains. Lead screws. Couplings.	- Element Characterization - Application Details - Theoretical Calculation and Selection
Joints: - Shaft-Hub. Tolerances - Bolts& Screws	- Element Characterization - Application Details - Theoretical Calculation and Selection
Integration of complex systems	- Gear-boxes - Analysis Cases: design, evaluation

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Presentation	10	0	10
Problem solving	6	0	6
Case studies	8	0	8
Problem and/or exercise solving	0	21	21
Case studies	0	30	30

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

Methodologies

	Description
Presentation	Lectures about the topics Applications. Study Cases.

Problem solving	Discussion of exercises
Case studies	Discussion of practical cases

Personalized assistance

Tests	Description
Problem and/or exercise solving	Individual discussions for the resolution of problems and/or exercises proposed.
Case studies	Individual discussions to solve the doubts related to the works and projects proposed.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Problem and/or exercise solving	Resolution of exercises and problems	35	CE14 CT9
Case studies	Resolution of a realistic cases proposed.	65	CE14 CT9

Other comments on the Evaluation

The evaluation will be done according to the scores in two working blocks: # calculation with standards (35%) # case-study: project (65%). Students must achieve at least 35% of the partial score of each block to pass the evaluation.

The continuous evaluation will be done considering both the regular exercises and the case-studies to hand in. If any student gives up (officially) the continuous evaluation, the evaluation will be done with the exam and the case-studies handed in. The distribution of the evaluation will be of 35% for the exam and 65% for the case-studies.

It is expected an adequate ethical behaviour of the student. In case of detecting unethical behaviour (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) shall be deemed that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case, the overall rating in the current academic year will be Fail (0.0).

The use of any electronic device for the assessment tests is not allowed unless explicitly authorized. The fact of introducing unauthorized electronic device in the examination room will be considered reason for not passing the subject in the current academic year and will hold overall rating (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

VVAA, **Shigley's mechanical engineering design**, McGraw-Hill,

Complementary Bibliography

Norton, R., **Diseño de Máquinas**, Pearson, 2000

Mott, R.L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson, 2006

Ansys, **Ansys, documentation**,

VVAA, **SolidWorks documentation**,

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Advanced Mechanical Engineering Design/V04M141V01203

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained

Planned as it is

* Teaching methodologies modified

Not planned modifications

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring)
Tutoring will be continued by online meetings

* Modifications (if applicable) of the contents
Not planned modifications

* Additional bibliography to facilitate self-learning
Not changed

* Other modifications

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

No changes planned.

* Additional Information

IDENTIFYING DATA

Industrial Installations and Innovation

Subject	Industrial Installations and Innovation			
Code	V04M141V01215			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1st	2nd
Teaching language	English			
Department				

Coordinator	Trillo Yáñez, María Cristina			
Lecturers	Álvarez da Costa, Estrella Cerdeira Pérez, Fernando Cerqueiro Pequeño, Jorge Comesaña Benavides, José Antonio Comesaña Campos, Alberto Comesaña Piñeiro, Rafael Feijóo Lorenzo, Andrés Elías Fernández Silva, Celso Pardo Froján, Juan Enrique Paz Domonte, Enrique Paz Penín, María Concepción Pou Saracho, Juan María Santos Navarro, José Manuel Trillo Yáñez, María Cristina			
E-mail	mctrillo@uvigo.es			
Web				

General description This course has a multidisciplinary nature in order to acquire the necessary skills to tackle integral projects in which they have to design and plan different types of facilities that are safe, efficient and compliant with standards and marked in legislation.

The aim is to provide students of structured content in the following sections:

- Introduction. The diversity of facilities in the field of Industrial Engineering.
- Complete design of installations in the field of Industrial Engineering.
- Electrical installation and lighting.
- Efficient Facilities: Energy saving and efficiency,
- Design of air conditioning and ventilation
- Design facilities fluids
- Intelligent Buildings: Design of communications, automation and intelligent facilities.
- Secure Infrastructure: Industrial Security. Security system design.
- Regulations and Legislation.

To achieve this objective, the different areas of the EEI proposed multidisciplinary work related to the powers conferred on this matter.

Due to the multidisciplinary nature of this field, and the use and management of national and international regulations and legislation is necessary to have an adequate level of English. Therefore requirement is set to demonstrate a level of English B1 or equivalent.

This subject is developed and fully evaluated in English.

Competencies

Code	
CB2	That the students can apply their knowledge and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study.

CB3	That students are able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
CE1	CET1. Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.
CE5	CET5. Technically and economically manage projects, installations, plants, companies and technology centers.
CE7	CET7. Apply their knowledge and solve problems in new or unfamiliar environments within broader contexts and multidisciplinary environments.
CE8	CET8. Being able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
CE27CGS8.	Ability to manage research, development and technological innovation.
CE31CIPC4.	Knowledge and skills to plan and design intelligent electrical and fluid, lighting, air conditioning and ventilation, energy saving and, acoustic efficiency facilities, communications, automation and buildings and security installations.
CT1	ABET-a. An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
CT3	ABET-c. An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.
CT4	ABET-d. An ability to function on multidisciplinary teams.
CT7	ABET-g. An ability to communicate effectively.
CT11	ABET-k. An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
Acquire the necessary knowledge to address comprehensive projects that have to design and plan different types of facilities that are safe, efficient and compliant with standards and marked in legislation.	CB2 CB3 CE1 CE5 CE7 CE8 CE27 CE31 CT1 CT3 CT4 CT7 CT11
English preparation and presentation of multidisciplinary works related to the powers of this matter, and the use and management of national and international regulations and legislation.	CB2 CB3 CE1 CE5 CE7 CE8 CE27 CE31 CT1 CT3 CT4 CT7 CT11

Contents

Topic	
Design and optimization of red mud neutralization process through CO2 absorption.	Similar work to the one herein proposed
Automation of an industrial stacker crane and warehouse prototype	Similar work to the one herein proposed
Lighting and energy efficiency in metal halide lamps	Similar work to the one herein proposed
Implementation of a Product Lifecycle Management (PLM) system for educational use	Similar work to the one herein proposed
Design and calculation of a pilot plant to obtain biogas by slurry fermentation	Similar work to the one herein proposed
Implementation of a position control system based on an air blower	Similar work to the one herein proposed
Electrical installation design of a business park	Similar work to the one herein proposed

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	7	14	21
Project based learning	20	40	60
Case studies	20	40	60
Case studies	2	4	6
Laboratory practice	1	1	2
Oral exam	1	0	1

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

Methodologies

	Description
Introductory activities	Presentation of the means and description of the teams
Project based learning	Work in team to describe the system
Case studies	Study, analysis and/or development of the system

Personalized assistance

Methodologies	Description
Case studies	
Introductory activities	
Project based learning	
Tests	Description
Case studies	
Laboratory practice	

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Case studies	Report and oral presentation (in English) of each project before a jury. Participation in the oral presentation is compulsory to pass the subject.	60	CB2 CB3 CE1 CE5 CE7 CE8 CE27 CE31 CT1 CT3 CT4 CT7 CT11
Laboratory practice	Theoretical/practical implementation of the project under the guidance of the supervisor, who will assess individually the performance of each student.	30	CE1 CE5 CE27 CE31 CT4
Oral exam	Questions asked by each student to students from other groups.	10	CT7

Other comments on the Evaluation

- Information about the tests «Case studies» and «Oral exam»:

The work carried out by the students must be included in a report. All the students in each group will prepare and participate in an oral presentation of the work (in English) before a jury.

After the oral presentation of each group, the members of the jury will ask questions to the students of that group. Next, students in the audience (who are themselves enrolled in the subject) will have the opportunity to ask questions to the group.

At the end of the session, each student must have asked at least one question to students from other group. The pertinence of the questions and the answers will be assessed by the jury.

-In an eventual resit (June/July) the student will take an examination of the part not passed in the 1st exam call (January or May/June). It is compulsory to get a pass in the oral presentation to pass the subject.

- Ethical commitment: Students are expected to behave in a suitable ethical manner. If a non-ethical behaviour is detected (e.g., copy, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, and others), it will be considered that the student does not fulfill the necessary requirements to pass the course. In that case, the global grade in the present academic year will be a "fail" (0.0).

-The use of any electronic devices during the evaluation session is forbidden unless explicit permission is given by the lecturer. The mere fact of introducing an unauthorised device in the classroom is reason enough to fail the subject. In that case, the global grade in the present academic year will be "fail" (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

G. H. Hundy, A. R. Trott, T. C. Welch, **Refrigeration and Air-Conditioning**, 2008,

Fernández García, Carmen, Pérez Garrido, Daniel Eugenio, **Herramientas de apoyo a la gestión del ciclo de vida del producto. Guía divulgativa PLM**, 2010,

J. L. Fernández, M. G. Rivera, E. P. Domonte, M. D. Medina, **Plataforma basada en elementos industriales para la realización de practicas de control.**, 2012,

AENOR, **Electromagnetic compatibility (EMC)**, 2006,

J. García Trasancos, **Instalaciones eléctricas en baja y media tensión**, 2009,

Recommendations

Other comments

In case of discrepancies, the Spanish version of this guide will prevail.

Contingency plan

Description

To be necessary, the presentations **realizaránse of telematic *form

IDENTIFYING DATA**Thermal Technology II**

Subject	Thermal Technology II			
Code	V04M141V01216			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1st	2nd
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Sieres Atienza, Jaime			
Lecturers	Sieres Atienza, Jaime			
E-mail	jsieres@uvigo.es			
Web				
General description	At the end of this course students are expected to have the knowledges and skills for the selection, design and calculation of air conditioning, or HVAC&R, systems (heating, ventilating, air conditioning and refrigeration).			

Competencies

Code	
CB4	Students can communicate their conclusions, and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously.
CB5	Students must possess the learning skills that enable them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.
CE1	CET1. Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.
CE9	CET9. Knowing how to communicate the conclusions -and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously.
CE10	CET10. Possess learning skills that will allow further study of a self-directed or autonomous mode.
CE16	CTI5. Knowledge and skills for the design and analysis of thermal machines and engines, hydraulic machines and facilities for heat and industrial refrigeration
CT1	ABET-a. An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
CT3	ABET-c. An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.
CT5	ABET-e. An ability to identify, formulate, and solve engineering problems.
CT11	ABET-k. An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
Know and understand the different types of systems and equipments used in air conditioning systems, for both heating and refrigeration applications	CE1 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11
Know and understand the components used in heating and refrigeration equipments of air conditioning systems	CE1 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11
Ability to calculate heat engines and its main components	CE1 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11
Ability to perform designs, calculations and tests of heat engines, heating and refrigeration systems	CB4 CB5 CE1 CE9 CE10 CT5

Contents

Topic

0. REVIEW OF THERMODYNAMICS AND HEAT TRANSFER CONCEPTS	<ol style="list-style-type: none">1. Energy, work and heat2. Mass and energy analyses of closed systems and control volumes3. Reversible thermal engines, refrigerators and heat pumps4. Heat transfer mechanisms5. Thermal resistance concept
1. PSYCHROMETRICS	<ol style="list-style-type: none">1. Moist air2. Psychrometric properties3. Psychrometric Charts
2. HEAT TRANSFER IN HVAC APPLICATIONS	<ol style="list-style-type: none">1. Introduction2. Conduction3. Convection4. Radiation5. Transient heat transfer6. Heat exchangers<ol style="list-style-type: none">6.1. Classification6.2 Analysis
3. PSYCHROMETRIC PROCESSES	<ol style="list-style-type: none">1. Introduction2. Adiabatic mixing of two streams3. Condition line and sensible heat ratio4. Sensible heating or cooling5. Cooling and dehumidification6. Heating and humidification7. Adiabatic humidification8. Heating and dehumidification
4. AIR CONDITIONING SYSTEMS	<ol style="list-style-type: none">1. Introduction<ol style="list-style-type: none">1.1 Concept of thermal load1.2. Concepts of space, zone and building1.3 Components of thermal loads2. Types of systems3. Air systems<ol style="list-style-type: none">3.1. Basics3.2. Description of the system and components3.3. Calculations4. Water systems<ol style="list-style-type: none">4.1. Basics4.2. Description of the system and components4.3. Calculations5. Air-water systems<ol style="list-style-type: none">5.1. Basics5.2. Description of the system and components5.3. Calculations6. Direct expansion systems<ol style="list-style-type: none">6.1. Basics6.2. Description of the system and components

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	18	27	45
Laboratory practical	6	6	12
Autonomous problem solving	0	14	14
Essay questions exam	3	0	3
Objective questions exam	1	0	1

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Lecturer's introduction of the contents of the matter object of study
Laboratory practical	Real processes experimentations in the laboratory which complement the contents covered in the course. Use of software for modelling thermal systems.
Autonomous problem solving	Resolution of problems and/or exercises related with the course that the student will carry out following the classroom and/or laboratory guidelines. Examples of direct application of the contents studied as well as practical examples will be solved. The methodology will be focused on explaining how to solve the problems rather than on determining the final numerical solution.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	Students' questions or doubts about any of the course contents will be solved during the instructor's office hours.
Lecturing	Students' questions or doubts about any of the course contents will be solved during the instructor's office hours.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Essay questions exam	Final exam to evaluate the whole contents of the course	0-10 CB4	CE1 CT1 CE9 CT3 CE16 CT5 CT11
Objective questions exam	The corresponding note to the Continuous Assessment will be based on written tests or essays	0-2 CB4 CB5	CE1 CT1 CE9 CT3 CE10 CT5 CE16 CT11

Other comments on the Evaluation

Assesment: The final qualification (CF) is determined by adding the points obtained on the final exam (EF) and those obtained during the continuous assessment (EC). The continuous evaluation grade will be scored over 2 points and the final exam over 10 points. The final qualification is obtained from the following formula:

$$CF=EC+(10-EC)*EF/10$$

Examples:

-EC=2 y EF=3. The final qualification is $CF=2+8*3/10=4.4$ (Suspenso)

-EC=2 y EF=3.75. The final qualification is $CF=2+8*3.75/10=5.0$ (Aprobado)

-EC=1 y EF=7. The final qualification is $CF=1+9*7/10=7.3$ (Notable)

-EC=0 y EF=9. The final qualification is $CF=9$ (Sobresaliente)

The points achieved by continuous assessment will be valid in the first and the second calls. None of the qualifications obtained in the final exam of the the first call will be saved for the second call.

Ethical commitment: The student is expected to present an adequate ethical behavior. In the event that an unethical behavior is detected (copying, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, for example), it will be considered that the student does not meet the necessary requirements for passing the subject. Depending on the type of unethical behavior detected, it could be concluded that the student has not reached the competencies of the course.

IMPORTANT NOTE: this is the english translation of the subject guide. In the event of any conflict between the English and Spanish versions, the Spanish version shall prevail.

Sources of information

Basic Bibliography

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Fundamentals**, ASHRAE, 2013

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Refrigeration**, ASHRAE, 2014

Yunus A. Çengel, Afshin J. Ghajar, **Heat and mass transfer : fundamentals &&&&&&& applications**, McGraw-Hill Education, 2015

Complementary Bibliography

ASHRAE, **ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-Conditioning systems and equipment**, ASHRAE, 2012

ASHRAE, **ASHRAE handbook : heating, ventilating and air-conditioning applications**, ASHRAE, 2015

Wang S.K., **Handbook of air conditioning and refrigeration**, Mc Graw-Hill, 2001

Torrella Alcaraz E., Navarro Esbrí J., Cabello López R., Gómez Marqués F., **Manual de climatización**, AMV Ediciones, 2005

Carrier Air Conditioning Company, **Manual de aire acondicionado**, Marcombo,, 2009

Recommendations

Other comments

In order to take this course it is highly recommended that students have completed courses about thermodynamics, heat transfer and thermal engineering and technology.

In particular, a good background in psychrometrics and psychrometrics processes is strongly recommended.

IMPORTANT NOTE: this is the english translation of the subject guide. In the event of any conflict between the English and Spanish versions, the Spanish version shall prevail.

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained: lecturing and autonomous problem solving will be maintained. For the classes the online platforms CampusRemoto and FaiTIC will be used.

* Teaching methodologies modified: laboratory practices will be replaced by software modelling of thermal systems

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring): email and the CampusRemoto platform will be used

* Modifications (if applicable) of the contents: none

* Additional bibliography to facilitate self-learning: none

* Other modifications: none

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

* The assesment described in the "Assesment" section of the subject guide will continue to apply. However, the weight of the continuous evaluation part will be increased to a maximum of 4 points. The final weight of the continuous evaluation part will depend on the moment in which the extraordinary planning is activated.

*The platforms CampusRemoto and FaiTIC will be used for the different tests.

IMPORTANT NOTE: this is the english translation of the subject guide. In the event of any conflict between the English and Spanish versions, the Spanish version shall prevail.

IDENTIFYING DATA				
Máquinas Hidráulicas				
Subject	Máquinas Hidráulicas			
Code	V04M141V01217			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language				
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Concheiro Castiñeira, Miguel			
Lecturers	Concheiro Castiñeira, Miguel			
E-mail	mconcheiro@uvigo.es			
Web				
General description	Abórdanse nesta materia os principios fundamentais no deseño das diferentes máquinas hidráulicas, así como problemas asociados á *oleoneumática industrial. Introdúcese o emprego de simulacións numéricas como ferramenta para o deseño das máquinas hidráulicas.			

Competencias	
Code	
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE16	CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
CT11	ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Capacidade para analizar e proxectar máquinas de fluídos, as súas instalacións e a súa explotación.	CE1 CE9 CE10 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11
Capacidade para proxectar instalacións *neumáticas e hidráulicas e para *dimensionar os seus elementos.	CE1 CE9 CE10 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11

Contidos	
Topic	
Introdución	Teoría xeral do deseño de máquinas. Aplicación ao deseño de máquinas hidráulicas

Turbobombas	Diseño de turbobombas radiais Diseño de turbobombas axiais e diagonais Elementos constitutivos, deseño e cálculo Selección e regulación de bombas Estaciones de bombeo Construción das turbobombas
Turbinas	Proxecto de turbinas Francis Proxecto de turbinas Pelton Proxecto aerodinámico de turbinas axiais
Turbomáquinas compostas	Transmisións hidráulicas
Ventiladores	Introdución Diseño de ventiladores
Aeroxeradores	Diseño aerodinámico Emprazamento Parque eólico
Oleoneumática	Máquinas de desprazamento positivo Diseño e selección de elementos pneumáticos Diseño e selección de elementos hidráulicos Regulación e mando de maquinaria

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	3	2	5
Resolución de problemas	4	3	7
Lección maxistral	14	31.038	45.038
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Práctica de laboratorio	0	15	15

*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	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 Solución de problemas Aprendizaxe *colaborativo
Resolución de problemas	Solución de problemas Estudo de casos Traballos tutelados Aprendizaxe *colaborativo Debate
Lección maxistral	Explícanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	
Resolución de problemas	

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences

Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas cuestións prácticas resolución de exercicios/problemas tema a desenvolver / cuestiones tipo test	80	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Práctica de laboratorio	Resolución de exercicios expostos. Simulacións propostas. Análise crítica de deseños. Deseños autónomos. Exercicios propostos.	20		

Other comments on the Evaluation

As diferentes probas de avaliación continua realizaranse nas sesións de prácticas, e en horario de clase as semanas 4, 7, 10 e 12, salvo lixeiros axustes en función do desenvolvemento do curso. A avaliación será continua salvo para os alumnos que renuncien a ela, nese caso haberá un exame final.

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, 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

Claudio Mataix Planas, **Turbomáquinas hidráulicas : turbinas hidráulicas, bombas, ventiladores,**

Adelardo de Lamadrid, **Máquinas hidráulicas, turbinas pelton, bombas centrífugas,**

Jose Agüera soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas,**

Antonio Creus Solé, **Neumática e hidráulica,**

Peláez Vará, Jesús, **Neumática industrial : diseño, selección y estudio de elementos neumáticos,**

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

Complementary Bibliography

Recomendacións

Other comments

No caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

Plan de Continxencias

Description

Os contidos e os resultados de aprendizaxe non deberán ser modificados para poder garantir o recollido nas memorias da titulación. Debe tratarse de axustar os materiais, titorías e as metodoloxías docentes para tratar de acadar estes resultados. Trátase dun aspecto de grande importancia para a superación dos procesos de acreditación a que están sometidas as diferentes titulacións. E dicir, o plan de continxencia debe basearse nun desenvolvemento da materia, adaptando as metodoloxías e os materiais, na procura do cumprimento dos resultados de aprendizaxe de todo o alumnado.

As metodoloxías docentes se impartirán, de ser necesario, adecuándoas ós medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de FAITIC e outras plataformas, correo electrónico, etc.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles. As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. Asemade, farase unha adecuación metodolóxica ó alumnado de risco, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso ós contidos impartidos de forma convencional.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. As probas se desenvolverán de forma presencial salvo Resolución Reitoral que indique que se deben facer de forma non presencial, realizándose dese xeito a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

IDENTIFYING DATA**Design of Industrial Electronic Systems**

Subject	Design of Industrial Electronic Systems			
Code	V04M141V01218			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	1st	2nd
Teaching language	English			
Department				
Coordinator				
Lecturers	Nogueiras Meléndez, Andres Augusto Soto Campos, Enrique			
E-mail				
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	The objective of this course is to provide the students with the theoretical and practical fundamental knowledge needed to design, select and implement industrial electronic systems.			
	In case of any discrepancy between this translation of the guide and the Spanish version, the valid one is the Spanish version.			

Competencies

Code	
CE1	CET1. Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.
CE5	CET5. Technically and economically manage projects, installations, plants, companies and technology centers.
CE18CTI7.	Ability to design electronic and industrial instrumentation systems.
CT1	ABET-a. An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
CT3	ABET-c. An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.
CT9	ABET-i. A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning.

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
An ability to specify power electronic systems	CE1 CE18 CT1
An ability to specify digital electronic systems based on microcontrollers for industrial control and instrumentation	CE1 CE18 CT1
An ability to specify electronic communication systems for industrial control applications	CE1 CE18 CT1
An ability to specify the analysis, design and deployment of electronic equipment	CE5 CT3 CT9
An ability to apply RAMS technologies to electronic systems	CE5 CT3 CT9

Contents

Topic	
Topic 1: Introduction to Microcontrollers	Introduction. Components of a Microcontroller. Memory Architectures. Instruction Set Architectures. Selection Criteria.
Topic 2: Characteristics of Microcontrollers	Introduction. Overview of the Internal Structure. Arithmetic and Logic Unit. Program Memory. Data Memory. Peripherals. Microchip PIC Microcontrollers.
Topic 3: Programming a Microcontroller. Instruction Set.	Concept of a Computer Program. Abstraction Level. Structure of Instructions. Classification of Instructions. Microchip PIC Instructions.
Topic 4: Microcontroller peripherals	Introduction. Basics of Parallel Input/Output. Information Transfer Control. Input/Output Structures. Basic Structure of a Timer. Timers/Counters in a Microchip PIC. Interruptions. Interruptions in a Microchip PIC.

Topic 5: Industrial Communications	Elements of a Communications System. Selection and Design Parameters: Electromagnetic Spectrum, Time Domain and Frequency. Noise.
Topic 6: Linear and Switch-Mode Power Sources	Introduction to Linear Power Sources. Rectifiers. Rectified Voltage Filtering. Types of Regulators. Parts of a Lineal Regulator. Integrated Lineal Regulators. Introduction to Switch-Mode Power Sources.
Topic 7: AC-to-DC Converters (Rectifiers)	Introduction. Classification. Non-Controlled Rectifiers. Associative Configuration of Rectifiers. Three-Phase Rectifiers. Losses Evaluation.
Topic 8: AC-to-AC Converters	Introduction. Classification. Monophasic AC Regulators. Three-Phase AC Regulators. Control of AC Regulators.
Topic 9: DC-to-AC Converters (Inverters)	Introduction. Classification. Single-Phase Inverters. Three-Phase Inverters. Output Voltage Control. Output Filtering.
Topic 10: DC-to-DC Converters	Introduction. Classification. Step-Down Converter (Buck). Step-Up Converter (Boost). Step-Up-and-Down Converter (Buck-Boost). Control of DC-to-DC Converters.
Topic 11: Uninterrupted Power Sources (UPS)	Introduction. Electric Power Variations. Types of UPS. UPS Selection.
Topic 12: Reliability of Electronic Components, Circuits, Systems and Facilities	Introduction and Definitions. Reliability. Unreliability. Other Parameters. Failure Mechanisms of Electronic Components. Reliability of Assembled Components and Connectors. Failure Rate Estimation for Electronic Components. Series and Parallel Systems. Redundant Systems: Types, Calculations of Parameters and Optimization.
Topic 13: Availability, Maintainability and Safety	Introduction and Definitions. Availability of Series and Parallel Systems. Definition and Types of Maintainability. Maintainability Parameters. Maintainability Parameters Determination. Applications and Critical Variables in Circuits, Systems and Facilities. Definitions Related to Safety. Electronic Systems for Safety Related Applications. Safety Standards.
Laboratory Session 1: Programming and Debugging Environment for Microcontrollers	Introduction to the software and hardware tools for the design, simulation and test of applications for the PIC18F microcontroller family.
Laboratory Session 2: Parallel Communications	PIC18F Parallel communications peripheral programming and testing
Laboratory Session 3: Uncontrolled Rectifiers	Half-Wave Mono-Phase Rectifier with R-L Load. Half-Wave Mono-Phase Rectifier with R-L Load and Free-Wheeling Diode. Mono-Phase Rectifier with R-L Load and Free-Wheeling Diode.
Laboratory Session 4: Inverters	Mono-Phase Full-Bridge Inverter Analysis. PWM Modulation.
Laboratory Session 5: DC-to-DC Converter	Step-Down (Buck) Converter Analysis. Continuous and Non-Continuous Operating Mode. Load Regulation.
Laboratory Session 6: Reliability	Analysis of the reliability of an electronic circuit according to the MIL-HDBK-217F. Analysis and optimization of reduncant parallel and series systems.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	0	48	48
Lecturing	16	0	16
Problem solving	10	0	10
Laboratory practical	12	0	12
Autonomous problem solving	0	19.5	19.5
Report of practices, practicum and external practices	3	0	3
Self-assessment	4	0	4

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

Methodologies

	Description
Introductory activities	<p>Previous preparation of the theoretical sessions: Prior to the start of the theoretical sessions, the students will have available a series of materials that have to prepare, as the sessions will rely on them.</p> <p>Previous preparation of the laboratory sessions: It is mandatory that the students make all the assigned previous tasks prior to access the laboratory. These tasks are intended to greatly improve the laboratory knowledge acquisition. The fulfillment of all the tasks will be taken in consideration in the laboratory session evaluation.</p>

Lecturing	These sessions will be held in the rooms and dates fixed by the head office of the school. They will consist in an oral explanation by the professor of the most important parts of the course, all related with the materials that the student had to work previously. This is intended to favor the active participation of the students, that will have occasion to rise doubts and questions during the sessions. Active participation is desired during all the sessions.
Problem solving	During these sessions, in the classroom, interleaved with the lectures, the professor will proceed to solve examples and/or exercises that properly illustrate the problems to solve. As long as the number of participants in the classroom allows, active participation will be promoted.
Laboratory practical	Laboratory sessions will be held in the time schedule established by the school's head office. Students will work in groups of two students each. The sessions will be supervised by a professor, who will control the assistance and will also evaluate the harnessing of it. At the end of each laboratory session each group will deliver the corresponding score sheets.
Autonomous problem solving	Self study and review of the theoretical sessions for knowledge consolidation: The student must study, in a systematic time schedule, after each lecture session, in order to dissipate any doubts. Any doubts or unsolved questions will have to be exposed to the professor as soon as possible in order to enhance the feedback of the learning process.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	During the tutoring hours, students will be able to consult with the teacher to receive academic guidance and support. This orientation and support may also be requested by email, although this mode of care is advisable for prompt indications and short questions.
Autonomous problem solving	During the tutoring hours, students will be able to consult with the teacher to receive academic guidance and support. This orientation and support may also be requested by email, although this mode of care is advisable for prompt indications and short questions.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Report of practices, practicum and external practices	<p>The laboratory sessions will be evaluated in a continuous way, on each session. The applied criteria are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A minimum attendance of 80% - Punctuality - Previous task preparation of the sessions - Make the most of the session <p>The practical sessions will be held in groups of two students. The documents of the practices will be available prior to the sessions. The students will fill a report, that will be delivered when the session ends. This report serves to justify both the attendance and how they have done the work asked for.</p>	30	CE18 CT1
Self-assessment	<p>Continuous assessment: It will consist of the individual realization of 3 tests related to thematic blocks. The tests can be done by telematic means in lecture hours throughout the semester, and if it is this case, its correction will be automatic and immediate. The tests may consist of multiple choice questions, closed answer questions and analysis problems with numerical answer. Each test will have a maximum score of 10 points and the final grade of this evaluation will be the average of the three tests. To be able to make this average it is necessary to obtain, in each of the tests, a minimum score of 2 points out of 10. If any of the tests does not reach 2 points out of 10, the mark of this test will be the final grade.</p>	70	

Other comments on the Evaluation

Guidelines for progress and recovery:

If a student don't pass the course on the first call for exams, a second call is made. The grade of this second call will be the sum of:

- 1 - The grade from the laboratory sessions, with a weight of 30% of the final grade.
- 2 - The grade of the individual exam made in this second call, with a weight of 70% of the final grade.

In order to pass the final score achieved must be equal or great then 5 points out of 10.

Once finished the current academic period, the final grade loses its validity. The grade achieved in the self-assessment and in the laboratory sessions will be valid, unless the student wants to repeat them.

Students who waive the continuous assessment must take a written exam, on the day and time established by the school direction board and a specific laboratory test, on the day and time when the professors and the laboratory are available.

Both exams will be evaluated on a maximum of 10 points each. The final grade will be the average of the two exams, and in order to pass the course it is necessary to achieve a grade equal or higher than 5 points on the written exam and on the laboratory test.

Ethical Commitment:

It is expected that the student should present appropriate ethical behavior. In case of detecting a non-ethical behavior (for instance: copying, plagiarism, unauthorized electronic devices use), shall be deemed that the student is not eligible to overcome. In this case, the overall rating in the present academic year will be the lowest one (0.0).

The use of any electronic device is not allowed during the assessment tests. Exceptions will be specifically stated for those authorized. Enter a not authorized electronic device in the test room will be considered reason for not overcoming the matter in the present academic year, and the overall grade will be the lowest one (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

Valdés Pérez, F. y Pallás Areny, R., **Microcontroladores. Fundamentos y Aplicaciones con PIC.**, Marcombo, 2006

Blake, R., **Electronic Communication Systems**, Delmar Thomson Learning, 2001

Rashid, M. H., **Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2015

Complementary Bibliography

Ballester, E. y Piqué, R., **Electrónica de Potencia: Principios Fundamentales y Estructuras Básicas**, Marcombo, 2011

Barrado Bautista, A. y Lázaro Blanco, A., **Problemas de Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2012

Creus Solé, A., **Fiabilidad y Seguridad: Su aplicación en procesos industriales, 2ª Ed.**, Marcombo, 2005

MIL-HDBK-338B: Electronic Reliability Design Handbook, 1998

Kales, P., **Reliability: for technology, engineering, and management**, Pearson-Prentice Hall, 1998

Rashid, M. H., **Power Electronics. Circuits, Devices, and Applications**, Pearson, 2014

Recommendations

Other comments

It is very important that the students keep updated the profile in the FAITIC platform. All communications related with this course will be made through this platform. All individual communications will be made through the email listed in this platform.

The students can solve doubts related with the laboratory previous activities in the personal attention hours (tutoring time), or by any other contact procedure available in FAITIC.

The students must meet the deadlines for all the activities.

The translations to Galician and English are for informative purposes. In case of discrepancies, the Spanish version of this guide will prevail.

All the achieved results must be justified, in any of the exams or activities. No result will be considered valid unless an appropriate explanation of how it was found is provided. The selected method for solving a problem is considered when grading the solution.

When writing the solutions and answers in reports and tests, avoid spelling mistakes and unreadable symbols.

Exams lacking some of the sheets will not be graded.

Use of cell phones, notes or books is forbidden during exams.

The translations to Galician and English are for informative purposes. In case of discrepancies, the Spanish version of this guide will prevail.

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

Situations of Mixed Teaching or Confinement

*** Teaching methodology**

Master class and problem solving: they can be taught in person or through a remote campus, according to the instructions and recommendations of the center

Laboratory practices: they may be taught in person, reducing the number of practices if the laboratory capacity is diminished, or simulation work and evaluation of systems with spreadsheets will be carried out. The practices will be carried out individually.

Tutoring Sessions: the telematic means available at the university will be used: email, virtual offices, virtual classrooms, etc.

*** Evaluation.**

Laboratory reports: There is no change in classroom practices. In case of confinement, they will be evaluated through the set of results sheets that will be delivered through FAITIC.

Exams: The number of exams is maintained, and in case of confinement they will be carried out by the telematic means of the university.

IDENTIFYING DATA**Automatización e Control Industrial**

Subject	Automatización e Control Industrial			
Code	V04M141V01219			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Paz Domonte, Enrique			
Lecturers	Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan			
E-mail	epaz@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	(*)En esta asignatura el alumno avanza en las técnicas de control y automatización ya iniciadas en los estudios de grado.			

Competencias

Code	
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE19CT18.	Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
- Coñecementos xerais sobre o control en variables de estado.	CE7
- Coñecementos aplicados de técnicas de control moderno como control óptimo e estimación do vector de estado.	CE19 CT1
- Comprensión dos aspectos básicos sobre supervisión de procesos industriais.	CT9
- Coñecemento dos sistemas informáticos utilizados na industria para a supervisión, monitorización, e interfaz home-máquina.	
- Coñecemento das tecnoloxías informáticas empregadas para a integración da información industrial.	
- Comprender os aspectos básicos das comunicacións en plantas industriais.	
- Ser capaz de deseñar sistemas de control e automatización industrial.	

Contidos

Topic	
Tema 1. Introducción e repaso de conceptos básicos. (2*h)	Sistemas dinámicos. Sistemas en tempo continuo e en tempo discreto. Función de transferencia vs representación interna.
Tema 2. Realimentación lineal do vector de estado. (4*h)	Observabilidade e controlabilidade. Asignación de polos. Fórmula de Ackerman. Especificacións temporais.
Tema 3. O controlador lineal *cuadrático.(2*h)	Regulador óptimo cuadrático. Horizonte infinito. Estabilidade. Regulación das saídas. Elección das matrices de ponderación. Seguemento de referencias.
Tema 4. Estimación de estado (2*h)	Observador de estado. Estimación do vector de estado: filtro de Kalman. Filtro de Kalman estendido. Control LQG.
Tema 5. Comunicacións Industriais	Redes industriais. Protocolos de comunicacións industriais. Sistemas inalámbricos industriais.
Tema 6. Sistemas de supervisión industrial e *Interfaces home máquina (IHM)	Funcionalidades de supervisión e IHM. Tecnoloxías de sistemas de supervisión industrial e IHM. Deseño funcional da interacción home máquina conforme a normativa.
Tema 7. Integración de Sistemas industriais.	Integración: Integración vertical, horizontal, de tecnoloxías, de datos. Arquitecturas e funcionalidades industriais integradas. Tecnoloxías de integración de datos.
Práctica 1. Exercicio introductorio de control multivariable.	Modelado dun sistema dinámico. Simulación con Matlab e Simulink. Controlabilidade e Observabilidade. Avaliación de resultados.
Práctica 2. Regulador por realimentación do vector de estado	Determinación das especificacións temporais. Control mediante asignación de polos (Ackerman). Efecto das non-linealidades.
Práctica 3. Control óptimo cuadrático	Control por realimentación óptima do vector de estado. Aplicación á estabilización e control de posición dun semicaducóptero.
Práctica 4. Estimación de estado e control LQG.	Filtro de Kalman para a estimación de variables.
Práctica 5. Interfaz Home Máquina	Realización de IHM sobre panel industrial.
Práctica 6. :(Gateway Time-out: http://tradutorsw.uvigo.es/trad-docx/web/translate-string.php?wsdl)	Informática industrial para a integración: Bases de Datos
Práctica 7.	Deseño e realización unha Integración vertical dun proceso industrial.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	16	16	32
Lección maxistral	20	20	40
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	12.5	12.5
Exame de preguntas obxectivas	2	12	14
Presentación	2	12	14

*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	Prácticas en laboratorios tecnolóxicos e/ou aula informática para pór en práctica os coñecementos aprendidos en clase. Prácticas extensas conformando *mini proxectos de control. No posible utilízanse plantas reais a escala, xunto con ferramentas de simulación e control en tempo real. En xeral as prácticas de laboratorio terán unha duración de dúas horas e realizaranse nos laboratorios tecnolóxicos do *Dpto. ou en aulas informáticas.
Lección maxistral	Clases de teoría utilizando lousa e transparencias, reforzadas con exercicios resoltos, ben en clase ou ben no laboratorio con axuda de medios informáticos. Ademais, como apoio ás clases teóricas, nalguna ocasión poderanse pasan vídeos e realizaranse presentacións e simulacións utilizando o canón proxector.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Lección maxistral	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Prácticas de laboratorio	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Tests	Description
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Presentación	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.

Avaliación				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa nas prácticas de laboratorio	10	CE7 CE19	CT1 CT9
Lección maxistral	Asistencia e participación activa nas clases de teoría	0	CE7 CE19	CT1 CT9
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Entrega de memorias de prácticas seleccionadas. Valoraranse xunto coa asistencia e participación nas prácticas	10	CE7 CE19	CT1 CT9
Exame de preguntas obxectivas	Exame con parte de teoría, consistente en preguntas breves ou tipo test, e parte de problemas. Duración non superior a 2.5 horas	40	CE7 CE19	CT1
Presentación	Presentación oral dun traballo realizado en grupo, relacionado coa temática da materia.	40	CE7 CE19	CT1 CT9

Other comments on the Evaluation

Realizaranse os exames oficiais nas datas establecidas polo centro. Cada exame constará de dous partes independentes: a primeira correspondente á parte de Control e a segunda correspondente á parte de Automatización Industrial, ambas as co mesmo peso na nota final. Cunha cualificación igual ou superior a 4 (sobre 10) considéranse compensables. En caso de aprobar só una das partes, a súa nota se garda ata a convocatoria extraordinaria do mesmo curso.

Os criterios de valoración serán específicos de cada proba.

A cualificación global será unha suma ponderada das notas de exame xunto coas prácticas de laboratorio [que se consideran obrigatorias] e traballos opcionais para subir nota. Os alumnos que non superasen as prácticas en avaliación continua, poderán realizar un exame de prácticas.

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).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Katsuhiko Ogata, **Ingeniería de control moderna**, 2008,

Anibal Ollero, **Control por computador**, 1991,

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer., **Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos**, 2005,

Recomendacións

Other comments

Para seguir con éxito a materia requírese repasar e ter frescos os conceptos e competencias relacionados cos fundamentos de control e automatización/automática.

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: mantéñense todas as metodoloxías docentes adecuándoas ás necesidades non presenciais utilizando os medios telemáticos a disposición do profesorado

* Metodoloxías docentes que se modifican: non é necesario modificar ningunha metodoloxía docente porque todas elas pódese adaptar á docencia non presencial ou mixta de ser o caso

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías): as tutorías realizaranse a través do despacho virtual do profesor previa solicitude por correo electrónico por parte do alumnado

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir: non procede

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe: non aplica

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

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

IDENTIFYING DATA**Construción, Urbanismo e Infraestruturas**

Subject	Construción, Urbanismo e Infraestruturas			
Code	V04M141V01220			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator				
Lecturers	Caamaño Martínez, José Carlos de la Puente Crespo, Francisco Javier			
E-mail				
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	Coñecer e dominar a normativa e as bases de cálculo a considerar na seguridade das estruturas. Profundar na análise de todos os aspectos do proceso construtivo, desde a planificación e o ordenamento urbanístico das áreas industriais, ata as infraestruturas máis significativas.			

Competencias

Code	
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE28	CIPC1. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
CE29	CIPC2. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrase na aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecemento dos sistemas construtivos empregados en edificación industrial	CE8
Coñecemento da normativa aplicable a estruturas	CE10
Coñecementos sobre seguridade estrutural e bases de cálculo	CE11
	CE28
	CE29
	CT9
Capacidade para o deseño e supervisión de construcións	CE1
Capacidade para a xestión e desenvolvemento urbanístico de áreas industriais	CE7
Capacidade para o deseño de infraestruturas en áreas industriais	CE8
Capacidade para a interpretación de planos e especificacións técnicas	CE9
Coñecemento e capacidade para obter as accións *actuantes sobre unha estrutura	CE10
	CE11
	CE28
	CE29
	CT3
	CT9

Contidos

Topic	
Seguridade estrutural e normativa	Seguridade estrutural Bases de cálculo Acciones Normativa
Construción	Materiais de construción Elementos construtivos *Envolventes Tipoloxías construtivas
Urbanismo	Lexislación urbanística Planeamiento Urbanismo de áreas industriais
Infraestruturas	Planificación de infraestruturas en áreas industriais Deseño e construción de viarios Deseño e construción de redes de infraestruturas

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas de forma autónoma	4.5	14	18.5
Lección maxistral	12	10	22
Aprendizaxe baseado en proxectos	2	0	2
Estudo de casos	5.5	15	20.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	11	12

*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 de forma autónoma	
Lección maxistral	
Aprendizaxe baseado en proxectos	
Estudo de casos	

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Estudo de casos	Estudo de casos/análises de situacións
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma

Avaliación			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Resolución de problemas de forma autónoma	Exercicios expostos polo profesor e resoltos polo alumno	10	CE1 CE7 CE8 CE10 CE11 CE28 CE29
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesor poderá propor traballos e proxectos a desenvolver polos alumnos	20	CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28 CE29

Resolución de problemas e/ou exercicios	Exponse unha serie de preguntas curtas e/ou exercicios prácticos a contestar o alumno	70	CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28 CE29	CT3 CT9
---	---	----	--	------------

Other comments on the Evaluation

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).

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

De Heredia, R, **Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales,**

Complementary Bibliography

Arizmendi L.J, **Instalaciones urbanas. Infraestructuras y planeamiento. Tomos I a IV,**

Losada, R. Roj, E, **Arquitectura y urbanismo industrial,** 1995,

Varios autores, **Patología y técnicas de intervención,**

Torroja, E., **Razón y ser de los tipos estructurales,**

Recomendacións

Other comments

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión en castelán de esta guía docente.

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 se poden desenvolver mediante o uso da plataforma de teledoblação do Campus Remoto, complementada coa plataforma Faitic:

- Lección maxistral
- Aprendizaxe baseada en proxectos
- Prácticas de laboratorio (só no caso da docencia en modalidade mixta)

* Metodoloxías de ensino que se modifican

- As "prácticas de laboratorio" substituiranse por "observación sistemática" que se medirá realizando experimentos, desenvolvendo solucións técnicas e / ou construtivas, ou informes que os estudantes poidan facer desde as súas casas. A periodicidade sería semanal e de dedicación temporal equivalente ás prácticas de laboratorio.

* 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 invitar ao alumno a participar nun tutorial a través das ferramentas de ensino remoto, Campus Remotos, Equipos, etc.).

* 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

[Prácticas de laboratorio] => [Observación sistemática] [10%]

(esta sección corresponde á nota "A", no cálculo da nota de avaliación continua)

[Aprendizaxe baseada en proxectos de desenvolvemento] => [Resolución de probas ou exercicios] [20%] (esta sección corresponde á marca "B", no cálculo da nota de avaliación continua). Se non se levan a cabo os proxectos de desenvolvemento, engadirase a porcentaxe correspondente á proba de exame

O grao de avaliación continua (NAC) obterase coa seguinte expresión: $NAC = (A) + 2.0 (B)$ · onde A e B: 0-1.

[Exame de preguntas e cuestións] [70%] => [Exame de preguntas e cuestións] [40%]

* Novas probas

[Exame de preguntas obxectivas] [30%]

Ao longo do curso levaranse a cabo cuestionarios sobre as materias previamente impartidas, de xeito que se poderá controlar a materia mediante medios telemáticos.

IDENTIFYING DATA**Dirección Estratégica. Producción e Loxística**

Subject	Dirección Estratégica. Producción e Loxística			
Code	V04M141V01221			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator				
Lecturers	Fernández López, Francisco Javier Lozano Lozano, Luís Manuel			
E-mail				
Web				
General description	Esta materia ten por obxectivos principais: 1) Coñecer conceptos básicos de dirección estratégica e de dirección de produción e loxística empresarial. 2) Desenvolver a capacidade de planificar, organizar e mellorar a estratexia e o sistema loxístico-productivo nunha organización, industrial ou de servizos.			

Competencias

Code	
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
CE6	CET6. Poder exercer funcións de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE20CGS1.	Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.
CE21CGS2.	Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.
CE24CGS5.	Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.
CT10ABET-j.	Un coñecemento de cuestións contemporáneas.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecer conceptos básicos de dirección estratégica	CB3 CB4 CE6 CE20 CE21 CT10
Coñecer conceptos básicos de dirección de produción e loxística empresarial	CE20 CE21 CE24
Desenvolver a capacidade de planificar, organizar e mellorar a estratexia e o sistema loxístico-productivo nunha organización, industrial ou de servizos	CB4 CE20 CE21 CE24

Contidos

Topic	
1. A contorna empresarial	1.1. A contorna da empresa. Aspectos *macroeconómicos, político-legais, tecnolóxicos e sociais

2. Introducción á dirección estratéxica	1.1. Concepto de estratexia 1.2. A Dirección Estratéxica 1.3. O pensamento estratéxico: visión, misión, obxectivo, acción 1.4. Niveis de estratexia: corporativa, competitiva e funcional 1.5. O proceso de dirección estratéxica
3. A análise estratéxica	3.1. Introducción. 3.2. O modelo das 5 forzas competitivas de *Porter 3.3. Análise da contorna xeral. Análise *PEST 3.4. Análise interna. Cadea de valor
4. A formulación estratéxica	4.1. Introducción á formulación estratéxica 4.2. Tipos de estratexias. Competitivas. Intensivas. Diversificación. Integración. Defensivas. etc. 4.3. A implantación da estratexia 4.4. O control estratéxico
5. Sistemas de xestión. Excelencia empresarial e mellora continua	5.1. Os sistemas de xestión. 5.2. O enfoque de mellora continua. O ciclo *PDCA 5.3. Sistemas de xestión normalizados. 5.4. O Modelo *EFQM de Excelencia
6. O control de custos	6.1. Obxectivos do control de custos 6.2. Concepto de custo. Clasificación de custos 6.3. Métodos de cálculo de custos. *Full *costing. *Direct *costing. Vantaxes e inconvenientes 6.4. Sistemas de custos 6.5. Modelo de xestión de custos
7. Introducción aos sistemas loxísticos	7.1. Concepto de loxística e cadea de subministración. Evolución 7.2. Obxectivos do sistema loxístico 7.3. A organización da función loxística 7.4. Decisións no sistema loxístico. *Subsistemas: compras, produción e distribución física
8. Deseño e actividades dos sistemas loxísticos	8.1. Aspectos a considerar no deseño de *CS 8.2 Localización de instalacións 8.3 Decisións de compras e aprovisionamento 8.4 Niveis de stock, almacéns e transporte 8.5 Sistema de información loxístico. Indicadores
9. O futuro dos sistemas loxísticos	9.1. Tendencias no sistema loxístico 9.2. A cadea de subministración sustentable 9.3. Conclusións
Prácticas	1. Contorna económica 2. Estratexia *I 3. Estratexia *II 4. Custos *I 5. Custos *II 6. Loxística

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32	64	96
Estudo de casos	18	20	38
Estudo de casos	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	6	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	5	7

*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 sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.

Atención personalizada

Methodologies Description

Lección maxistral	Enténdese por atención personalizada o tempo que cada profesor/a reserva para atender e resolver as dúbidas do alumnado en relación a unha materia concreta.
Estudo de casos	Enténdese por atención personalizada o tempo que cada profesor/a reserva para atender e resolver as dúbidas do alumnado en relación a unha materia concreta.

Avaliación

Description		Qualification	Evaluated Competences		
Estudo de casos	Caso sobre unha situación de problemática nunha empresa	20	CB3 CB4	CE6 CE20 CE21 CE24	CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en base aos coñecementos que teñen sobre a materia.	50		CE20 CE21 CE24	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor. Desta maneira, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu. A aplicación desta técnica pode ser presencial e non presencial. Pódense utilizar diferentes ferramentas para aplicar esta técnica como, por exemplo, chat, correo, foro, audioconferencia, videoconferencia, etc.	30		CE20 CE21 CE24	

Other comments on the Evaluation**Avaliación continua**

Para superar a materia por avaliación continua, o alumno/a deberá superar as prácticas e o exame final.

Para superar as prácticas, o alumno/a deberá asistir, e presentar as memorias correspondentes, a aquelas prácticas que sexan consideradas obrigatorias polo profesorado ao longo do curso. As memorias presentadas deberán reunir a calidade suficiente a xuízo do profesor para poder superar as prácticas. En caso de falta de asistencia ás prácticas obrigatorias, o alumno/a deberá presentar igualmente as memorias correspondentes, e ademais elaborar e aprobar un traballo compensatorio relacionado con cada práctica á que non asistise, indicado polo profesor correspondente.

Ademais, o alumno/a deberá superar o exame final da materia, cunha parte teórica (50% da nota) e outra práctica (problemas, 50% da nota).

Previamente ao exame final farase unha proba de seguimento, cara á metade do curso, que será liberatoria, da materia incluída nela, para o exame final.

Convocatorias oficiais

O alumno/a terá que presentarse a un exame final, cunha parte teórica (30% da nota) e outra práctica (casos e problemas, 70% da nota).

O alumno/a que teña superadas as prácticas, e que superase a proba de seguimento intermedia, fará unha proba reducida correspondente á materia restante, cunha parte teórica (30% da nota) e outra práctica (caso, 70% da nota).

O alumno/a que teña superadas as prácticas e non superase a proba de seguimento intermedia, fará unha proba reducida correspondente a toda a materia da materia, cunha parte teórica (30% da nota) e outra práctica (casos, 70% da nota).

O alumno/a que non supere as prácticas fará unha proba ampliada con valor do 100% da nota (30% para a parte teórica e 70% para a parte práctica), con independencia de que superase ou non a proba de seguimento intermedia no seu momento.

Aclaracións A cualificación final calcularase a partir das notas das distintas probas, tendo en conta a ponderación destas:

- Parte teórica: 50%- Parte práctica (casos e problemas): 50%

De calquera modo, para superar a materia é condición necesaria superar todas as partes sen que ningunha das notas sexa inferior a 4 (nota mínima para compensar) e ter unha media de aprobado (nota igual ou superior a 5). Nos casos en que a nota media sexa igual ou superior a 5 pero nalgunha das partes non se alcance o valor mínimo de 4, a cualificación final será de suspenso.

A modo de exemplo, un alumno/a que obteña as seguintes cualificacións: 8 e 3, estaría suspenso, aínda cando a nota media dá un valor superior a 5, posto que ten unha nota inferior a 4 nunha das partes. Nestes casos, a nota que se reflectirá na acta será suspenso (4,0)

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)□.

Compromiso ético

Espérase que o alumno/a 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/a 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

Heizer, J. y Render, B., **Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones estratégicas**, 11ª ed., Pearson, 2015

Murphy, Jr., P.R.; Knemeyer A.M., **Logística Contemporánea**, 11ª, Pearson, 2015

Fernández; F.J.; Doiro, M., **Transparencias DEPyL**, 2017

Hitt, M. y Otros, **Administración Estratégica**, 7ª, Cengage Learning Ed. S.A., 2007

Complementary Bibliography

Chopra, S. y Meindl, P., **Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia, planeación y operación**, 5ª ed., Pearson, 2013

Ribeiro, D. y Otros, **Casos de Dirección Estratégica**, 1ª, Pearson, 2012

David, Fred R. y David, Forest R., **Strategic Management. Concepts**, 15ª ed., Pearson, 2015

Recomendacións

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 ===

Mantéñense as metodoloxías docentes lección maxistral e estudo de casos. No seu caso, estarán dispoñibles os contidos en *FAITIC e parcialmente impartiranse en liña.

Reforzaranse as *tutorías individuais, que se realizarán mediante correo electrónico ou por videoconferencia.

Non se modifican os contidos a impartir.

O sistema de avaliación mantense. As probas realizaranse en liña mediante os mecanismos que establece a Universidade de Vigo.

IDENTIFYING DATA**Project Management in Engineering**

Subject	Project Management in Engineering			
Code	V04M141V01222			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1st	2nd
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator				
Lecturers	Goicoechea Castaño, María Iciar			
E-mail				
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description				

Competencies

Code	
CB1	Knowledge and understanding that provide a basis or opportunity for originality in developing and / or applying ideas, often in a research context.
CB2	That the students can apply their knowledge and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study.
CB3	That students are able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
CB4	Students can communicate their conclusions, and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously.
CB5	Students must possess the learning skills that enable them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.
CE1	CET1. Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.
CE2	CET2. Manage, plan and supervise multidisciplinary teams.
CE4	CET4. Perform strategic planning and apply to both constructive and production, quality and environmental management systems.
CE5	CET5. Technically and economically manage projects, installations, plants, companies and technology centers.
CE6	CET6. Able to exercise general direction, technical direction and project management R & D in plants and technology centers.
CE7	CET7. Apply their knowledge and solve problems in new or unfamiliar environments within broader contexts and multidisciplinary environments.
CE8	CET8. Being able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
CE11	CET11. Knowledge, understanding and ability to apply the necessary legislation in the exercise of the profession of Industrial Engineer.
CE26	CGS7. Knowledge and Skills for Integrated Project Management.
CE33	CIPC6. Knowledge and skills to perform monitoring and control of facilities, processes and products.
CE34	CIPC7. Knowledge and skills for certification, audits, inspections, tests and reports.
CT4	ABET-d. An ability to function on multidisciplinary teams.
CT6	ABET-f. An understanding of professional and ethical responsibility.
CT8	ABET-h. The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context.
CT11	ABET-k. An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
-------------------	-------------

Knowledge of the legal frame and the derivative responsibilities of the activity of project of Industrial Engineering	CB3 CE11 CE26 CE33 CE34 CT4 CT6 CT8 CT11
Capacity to manage of dynamic form all the notable appearances of the cycle of life of a project: specifications, design, resources, value, risk, quality, sustainability, etc.	CB1 CB2 CE2 CE4 CE5 CE6 CE26 CE33 CE34 CT4 CT6 CT8 CT11
Capacity to develop, propose and evaluate alternative solutions in the market of the optimisation of projects of engineering in surroundings multiproject.	CB3 CB4 CB5 CE1 CE7 CE8 CE26 CE33 CE34 CT4 CT6 CT8 CT11

Contents

Topic	
1. Conceptual frame of Project Management	1.1. Introduction to Project Management. 1.2. Methodologies applied to Project Management: Agile (SCRUM, READ,...) and predictive (IPMA, PMI,...) 1.3. Life cycle of the project and organisation.
2. Traditional or predictive methodologies of Project Management. PMBok	2.1. Methods of Selection of Projects 2.2. Areas of knowledge: integration, scope, time, costs, quality, RRHH, communication, risks, acquisitions and stakeholders 2.3 Matrix of processes of the PMBOK
3. Phase of start of the Project: utilisation of agile methodologies of Project Management	3.1 Business Model Canvas 3.2 Project Model Canvas 3.3 Project Charter
4. Phase Planning of the Project	4.1 Work breakdown structure (WBS) 4.2 Planning of the project with software 4.2.1 Method of the critical path 4.2.2 Allocation of resource. 4.2.3 Allocation costs 4-2-4 Creation of the base line
5. Phase tracking Project	5.1 Tracking Gant. Status Date 5.2 Update of projects 5.3 Method earned value

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	12	24	36
Project based learning	6	12	18
Practices through ICT	6	12	18
Presentation	1	0	1
Objective questions exam	1	0	1

Project 1 0 1
 *The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
	Description
Lecturing	Exhibition by part of the professor of the contents on the matter object of study, theoretical bases and/or guidelines of a work, exercise or project to develop by the student. The theoretical contents will go presenting by the professor, complemented with the active intervention of the students, in total coordination with in the development of the practical activities programmed.
Project based learning	Practical classes in which the student in groups of work, initiate the development of the project *grupal
Practices through ICT	Practices in computer classroom with software of planning and follow-up of projects

Personalized assistance	
Methodologies	Description
Practices through ICT	Personalised attention to the student in the computer practices
Project based learning	Follow-up in group of the advance of the project in the case that proceed

Assessment					
	Description	Qualification		Evaluated Competences	
Presentation	At the end of course, each group will expose its project. It will value the presentation and content and as well as the answers to the questions made by the teachers or rest of mates. Resulted learning: Knowledge of the legal frame and the derivative responsibilities of the activity *projectual of Industrial Engineering Capacity to manage of dynamic form all the notable appearances of the cycle of life of a project: specifications, design, resources, value, risk, quality, sustainability,etc. Capacity to develop, propose and evaluate alternative solutions in the market of the optimisation of projects of engineering in surroundings *multiproyecto	15	CB4	CE1 CE2 CE4 CE5 CE6 CE7 CE8 CE11 CE26 CE33 CE34	CT4 CT6 CT8 CT11
Objective questions exam	It will make to final of course an examination that consists of a part of short answer and/or test of development and/or resolution of problems Resulted learning: Knowledge of the legal frame and the derivative responsibilities of the activity *projectual of Industrial Engineering Capacity to manage of dynamic form all the notable appearances of the cycle of life of a project: specifications, design, resources, value, risk, quality, sustainability,etc. Capacity to develop, propose and evaluate alternative solutions in the market of the optimisation of projects of engineering in surroundings *multiproyecto.	60	CB2		

Project	The works of classroom constitute a project to make in group that will go developing along the course in the classroom and complements with the work of the group out of the classroom. The number of students that constitutes the group will fix to the start of the course with the professor. Resulted learning: Knowledge of the legal frame and the derivative responsibilities of the activity *proyectual of Industrial Engineering Capacity to manage of dynamic form all the notable appearances of the cycle of life of a project: specifications, design, resources, value, risk, quality, sustainability, etc. Capacity to develop, propose and evaluate alternative solutions in the market of the optimisation of projects of engineering in surroundings *multiproyecto.	25	CB1 CB2 CB3 CB5	CE26
---------	---	----	--------------------------	------

Other comments on the Evaluation

All the students can access to the continuous evaluation of the matter along the course. To be able to access to the continuous evaluation the student has to assist at least to 75% so much of the theoretical classes like practices. The qualification of the continuous evaluation will be the following:

- the proof written has a value of 6 in the final note- the final exhibition a value of 1,5 in the final note and - the work presented by the group a value of 2,5 in the final note.

To be able to opt to the approved in the continuous evaluation it is necessary to approve each one of the parts with a 5. It is compulsory the presentation of all the deliverables proposed. Those students that do not opt by the continuous evaluation can approve the subject with the final examination in the corresponding date fixed by the direction of the centre. In the examination will go in so much the contents of the theoretical classes like the practices. The official calendar of exams will be published in the web oficial of the school. Ethical commitment: it expects that the present student a suitable ethical behaviour. In the case to detect a no ethical behaviour (copy, plagiarism, utilisation of unauthorised electronic devices, and others) considers that the student does not gather the necessary requirements to surpass the matter. In this case the global qualification in the current academic course will be of suspense (0.0)

Sources of information

Basic Bibliography

Project Management Institute (PMI), **A guide to the Project Management Body of Knowlegde (PMBok Guide)**, 6ª Edición, PMI, 2017

Complementary Bibliography

Chatfield, Carl; Johnson, Timothy, **Step by Step. MICROSOFT PROJECT 2016**, 1ª Edición, MicroPress, 2016

Buchtik, Liliana, **Secrets to Mastering the WBS in real world projects**, 2ª edition, PMI, 2013

Buchtik, Liliana, **Secretos para dominar la gestión de riesgos en Proyectos**, 2ª edition, Buchtik global, 2013

Mulcahy, Rita, **PMP exam prep : accelerated learning to pass PMI's PMP exam**, 8ª edition, RMC, 2013

Klastorin, Ted, **Gestión de Proyectos con casos prácticos, ejercicios resuletos, Microsoft project, Risk y hojas de cálculo**, 1ª edition, Profit editorial, 2010

Fleming, Quentin W., **Earned value project management**, 4ª edition, PMI, 2010

Osterwalder, Alexander, **Business model generation : a handbook for visionaries, game changers, and challengers**, 1ª edition, Wiley, coop, 2010

Recommendations

Other comments

To enrol in this matter is necessary to have surpassed or enrol of all the matters of the inferior courses to the course in that it is situated this matter.

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 ===

* educational Methodologies that keep

keeps all the methodologies but will be of telematic way. It will facilitate to the students all the necessary means for the total follow-up of the matter

* educational Methodologies that modify

All the methodologies posed will make of telematic form.

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

The *tutorías will make in the same schedule of telematic form

* Modifications (if they proceed) of the contents to give

The exhibition of the project will make with a recording of a video by part of the group of work.

* Additional bibliography to facilitate the car-learning

According to the instructions received from the Vice-Rectorate of Academic Management and Faculty, the following three scenarios should be considered, with their corresponding contingency levels:

SCENARIO 1. Face-to-face modality. All teaching will be done in person, both theory and practice classes, as usual in the subject in the years before 2020.

SCENARIO 2. Semi-classroom modality In the event that the university authorities activate the semi-classroom teaching, this would imply a reduction in the capacity of the teaching spaces usually used in the classroom, Thus, as a first step, the centre would provide teachers in the field with information on the new capacity authorized for teaching spaces, so that they could proceed to reorganize the training activities for the remainder of the four-month period. It should be noted that the reorganization to be carried out will depend on the time during the four-month period in which this teaching modality is activated. The reorganization of the teachings would follow the following pattern:

a) Communication. All students in the subject will be informed through the FAITIC platform of the specific conditions under which the training activities and evaluation tests that remain to be completed by the end of the semester will be developed.

b) Adaptation of tutorials and personalized attention. The tutoring sessions can be carried out by telematic means (e-mail, videoconference, FAITIC forums, etc.), where appropriate under the modality of prior agreement of date and time in the virtual offices of teachers.

c) In-person and off-site activities. Of the activities that remain to end the four-month period, those training activities that can be carried out by all students in person will be identified (prioritizing practical activities as far as possible) and the training activities that will be carried out in remote mode (theory classes are often the ones that reduce their efficiency less with this modality), for the purpose of planning their effective realization.

d) Content to be imparted and learning objectives. Neither the content to be imparted nor the learning objectives will be modified as a result of this modality of teaching.

e) Teaching schedule. Lesson schedules and calendars of the different activities of the subject are maintained.

f) Bibliography or additional material to facilitate self-learning. Teachers will provide students with the necessary teaching materials to meet the needs of students to support the subject, according to the circumstances that they attend at any time, through the FAITIC platform. With regard to the tools to be used in training activities that are carried out in offline mode, the CampusRemoto and FAITIC platforms will be used as a priority, which may be complemented by other solutions to address specific needs that arise throughout the class period.

SCENARIO 3. Off-site mode In the event that the entirely off-site mode of teaching is activated (suspension of all training and face-to-face evaluation activities) Priority will be given to the functionalities offered by the platforms currently available at the University of Vigo: REMOTE CAMPUS and FAITIC. The conditions of the reorganization to be carried out will depend on the time during the four-month period in which this teaching modality is activated. The reorganization of the teachings would follow the following pattern:

a) Communication. All students in the subject will be informed through the FAITIC platform of the specific conditions under which the training activities and evaluation tests that remain to be completed by the end of the four-month period will be carried out. b) Adaptation and/or modification of teaching methodologies. Despite the fact that teaching methodologies are fundamentally designed for face-to-face teaching, it is considered that they essentially preserve their efficiency in the off-site mode, It is therefore proposed to maintain it while paying particular attention to its proper development and results. There are therefore no modifications in the teaching methodologies provided.

c) Adaptation of tutorials and personalized attention. The tutoring sessions can be carried out by telematic means (e-mail, videoconference, FAITIC forums, etc.), where appropriate under the modality of prior agreement of date and time in the virtual offices of teachers. d) Content to be imparted and learning objectives. Neither the content to be imparted nor the learning objectives will be modified as a result of this modality of teaching. e) Teaching schedule. Lesson schedules and calendars of the different activities of the subject are maintained. f) Evaluation. The tests, their respective scores and the dates of the tests are not changed.