

Escola de Enxeñaría Industrial

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

Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais

Materias

Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G360V01501	Electrotecnia aplicada	1c	6
V12G360V01502	Enxeñaría de materiais	1c	6
V12G360V01503	Física III	1c	6
V12G360V01504	Turbomáquinas hidráulicas	1c	6
V12G360V01505	Matemáticas da especialidade	1c	6
V12G360V01602	Deseño e ensaio de máquinas	2c	6
V12G360V01603	Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais	2c	6
V12G360V01604	Enxeñaría de fabricación	2c	6
V12G360V01605	Máquinas eléctricas	2c	6
V12G360V01606	Tecnoloxía química	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrotecnia aplicada				
Materia	Electrotecnia aplicada			
Código	V12G360V01501			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Garrido Suárez, Carlos			
Profesorado	Garrido Suárez, Carlos			
Correo-e	garridos@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	A materia de Electrotecnia Aplicada ten como obxectivo xeral completar a formación dos alumnos que van a cursar o Grao de Enxeñería en Tecnoloxías Industriáis naTeoría de Circuitos e das Máquinas Eléctricas co fin de suministrarlle ferramentas específicas que lle permitan abordar, analizar e avaliar o comportamento dos circuítos eléctricos tanto en réxime estacionario como en réxime transitorio. A materia está concebida para suministrar coñecementos, obxectivos e competencias que son necesarias para abordar con garantías outras materias dos cursos 3º e 4º. Para un aproveitamento adecuado de esta materia e que non supoña un sobreesforzo adicional para o alumno, debería de haber cursado con anterioridade as materias de Fundamentos de Teoría de Circuitos e Máquinas Eléctricas e Cálculo I e II xa que daremos por impartidos coñecementos básicos de ambas materias que sirven de punto de partida para o desenvolvemento da Electrotecnia Aplicada.			

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C22	CE22 Coñecemento aplicado de electrotecnia.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D14	CT14 Creatividade.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprender os aspectos básicos do comportamento dos circuítos eléctricos ante un cambio de condicións	B3	C22	D1 D2 D6 D10 D14 D17
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o análise de circuítos eléctricos trifásicos equilibrados e desequilibrados	B3	C22	D1 D2 D6 D10 D14 D17
Coñecer as técnicas de medida e rexistro de datos nos circuítos eléctricos reais	B3	C22	D1 D2 D6 D10 D14 D17

Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de circuítos eléctricos (transformadores) tamén en réxime de falta	B3	C22	D1 D2 D6 D10 D14 D17

Contidos	
Tema	
TEMA I: CIRCUÍTOS DE CA TRIFÁSICOS. MEDIDAS. COMPENSACIÓN. Con este tema, preténdese que o alumno saiba analizar circuítos trifásicos tanto equilibrados como desequilibrados. Iníciase o tema cos conceptos básicos para a análise de circuítos equilibrados. Continúase cos circuítos desequilibrados, os diferentes métodos para medir a potencia e a compensación de potencia reactiva así como os métodos para determinar a secuencia de fases. Finalízase cunha introdución ás compoñentes simétricas.	□ Introdución: Xeradores, cargas e circuítos trifásicos. □ Circuítos trifásicos equilibrados. Tensións e intensidades. □ Conversión de fontes e cargas trifásicas. □ Análise de circuítos trifásicos equilibrados. □ Potencia en circuítos trifásicos equilibrados. Compensación. □ Análise de circuítos trifásicos desequilibrados. □ Determinación da secuencia de fases e medida de potencia e enerxía. □ Compoñentes simétricas.
TEMA II: TRANSFORMADORES Con este tema, preténdese que o alumno coñeza as características constructivas máis salientables dos transformadores así como determinar os seus parámetros característicos e propiedades principais, así como a súa utilización nos sistemas eléctricos.	□ Analoxías entre circuítos eléctricos e magnéticos. □ Introdución aos transformadores: aspectos construtivos. □ O transformador ideal: fundamentos. □ Funcionamento dun transformador real. □ Circuíto equivalente do transformador real: fems e tensións. □ Ensaio en baleiro e en curtocircuíto do transformador. □ Caída de tensión, perdas e rendemento dun transformador. □ Autotransformadores. □ Transformadores trifásicos: constitución, esquemas de conexión e ensaios. □ Transformadores de Medida e Protección.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	9	9	18
Prácticas con apoio das TIC	9	9	18
Resolución de problemas	9	18	27
Lección maxistral	20	60	80
Exame de preguntas de desenvolvemento	7	0	7
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	□ Elaboración experimental das prácticas ou ensaios propostos, realización de medidas e presentación de resultados.
Prácticas con apoio das TIC	□ Simulación mediante programas informáticos de circuítos trifásicos e transformadores.
Resolución de problemas	□ Resolución polo alumno con atención personalizada de problemas propostos.
Lección maxistral	□ Exposición por parte do profesor dos contidos teóricos da materia, con aclaración de cuestión e dúbidas puntuais que poidan xurdir durante a exposición.

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Lección maxistral	As dúbidas e cuestións que poidan xurdir durante as clases e o traballo persoal do alumno serán resoltas ben in situ ou durante o horario de titorías. Tamén será posible a atención mediante o correo electrónico para a resolución de dúbidas.
Prácticas de laboratorio	As dúbidas e cuestións que poidan xurdir durante as clases e o traballo persoal do alumno serán resoltas ben in situ ou durante o horario de titorías. Tamén será posible a atención mediante o correo electrónico para a resolución de dúbidas.

Prácticas con apoio das TIC	As dúbidas e cuestións que poidan xurdir durante as clases e o traballo persoal do alumno serán resoltas ben in situ ou durante o horario de titorías. Tamén será posible a atención mediante o correo electrónico para a resolución de dúbidas.
Resolución de problemas	As dúbidas e cuestións que poidan xurdir durante as clases e o traballo persoal do alumno serán resoltas ben in situ ou durante o horario de titorías. Tamén será posible a atención mediante o correo electrónico para a resolución de dúbidas.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas de desenvolvemento	Evaluación continua (100%): Ao final de cada tema o alumno realizará unha proba que se cualificará de 0 a 10 puntos, alcanzándose o aprobado con un 5. Na proba valoraranse cuestións teóricas e exercicios prácticos. En cada proba o alumno poderá alcanzar un 50% da nota final. As probas parciais aprobadas son liberatorias da parte correspondente no exame final. Os alumnos que superen tódalas probas, a nota final será a media ponderada das notas das probas parciais. Para os alumnos que suspendan ou non se presenten a algunha ou tódalas probas parciais realizarán un examen final na convocatoria oficial que se cualificará de 0 a 10 puntos. Para superala materia é necesario alcanzar unha nota mínima de 3 puntos en cada tema. Os alumnos aprobados por probas parciais poden modificala nota presentándose tamén á proba final. No exame indicarase as datas e lugares de publicación das cualificacións e das revisións. 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)	100	B3 C22 D1 D2 D6 D10 D14 D17

Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumno so ten que realizar na segunda convocatoria os parciáis non superados na primeira. O resultado final calcúlase do mesmo xeito que na primeira convocatoria

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Parra V.M., Ortega J., Pastor A. y Pérez-Coyto A, **Teoría de Circuitos**, UNED,

González E., Garrido C. y Cidrás J, **Ejercicios resueltos de circuitos eléctricos**, Tórculo Edicións,

Fraile Mora, Jesús, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill,

Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, **Problemas de Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill/InterAmericana de España,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Máquinas eléctricas/V12G360V01605

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física II/V12G360V01202
Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G360V01204
Fundamentos de teoría de circuítos e máquinas eléctricas/V12G360V01302

Outros comentarios

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

Descrición

=== 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
En caso de docencia virtual ou mixta, mantéñense as mesmas metodoloxías docentes que na docencia presencial utilizando os medios telemáticos que a Universidade pon a disposición do profesorado e o alumnado (Faitic, Campus Remoto e/o Campus Integra, programas informáticos, etc.)

* Metodoloxías docentes que se modifican
As prácticas de laboratorio sustitúense por tarefas usando programas informáticos de simulación eléctrica

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)
as titorías, en caso de docencia virtual ou mixta, desenvolveranse de xeito telemático mediante o uso das ferramentas telemáticas dispoñiibles (faitic, correo electrónico, Campus Remoto, Campus Integra, teléfono, etc.)

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir
ningunha

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe
ningunha

* Outras modificacións
ningunha

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===
* Probas xa realizadas
As probas presenciáis realizadas manteñen o seu valor e peso na avaliación global

* Probas pendentes que se manteñen
As probas pendentes de realizarse mantéñense con seu valor e peso na avaliación global, realizándose a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado e alumnado (faitic, correo electrónico, Campus Remoto, Campus Integra, teléfono, etc.)

* Probas que se modifican
ningunha

* Novas probas
ningunha

* Información adicional
Mantéñense os criterios de avaliación adecuado a realización das probas, no caso de ser necesario e por indicación en Resolución Reitoral, utilizando os medios telemáticos postos a disposición do profesorado

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría de materiais				
Materia	Enxeñaría de materiais			
Código	V12G360V01502			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, María Consuelo			
Profesorado	Collazo Fernández, Antonio Gomez Barreiro, Silvia Pérez Vázquez, María Consuelo			
Correo-e	mcperez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese axuntar os fundamentos científicos que xustifican a relación entre estrutura, propiedades e comportamento, cos aspectos máis tecnolóxicos da forma en que esas interaccións mutuas ven afectadas polos procesos de elaboración e polas condicións de servizo.			

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
B6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación relativa a instalacións industriais.
C19	CE19 Coñecementos e capacidades para a aplicación da enxeñaría de materiais.
D1	CT1 Análise e síntese.
D5	CT5 Xestión da información.
D7	CT7 Capacidade de organizar e planificar.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe

□ Coñece os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria.	B3 B4	C19	D1 D5
□ Demostra capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.	B5 B6		D7 D9
□ Coñece os principais procesos de unión dos materiais usados na industria.	B11		D10
□ Comprende as complexas interrelaciones 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.			D15 D17
□ Coñece as características dos materiais máis habitualmente empregados en Enxeñaría.			
□ Coñece a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para a súa posible conformación.			
□ Coñece e aplica os criterios para a selección do material máis adecuado para unha aplicación concreta			
□ Analiza e propón solucións operativas a problemas no ámbito da enxeñaría de materiais.			
□ Interpreta, analiza, sintetiza e extrae conclusións e resultados de medidas e ensaios.			
□ Redacta textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados			
□ Demostra capacidades de comunicación e traballo en equipo.			
□ Identifica as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.			
□ Leva a termo os traballos encomendados a partir das orientacións básicas dadas polo profesor, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información			

Contidos

Tema	
□ Comportamento mecánico dos materiais. □ Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por *fundición, moldeo e inxección. □ Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por deformación plástica, *viscoelástica e *compactación de pos. □ Modificación de materiais mediante tratamentos térmicos, *termoquímicos e *termomecánicos. □ Tecnoloxías da unión e *soldabilidad. □ Aliaxes estructurais □ Materiais compostos	
Partes de laboratorio	Metalografía Ensayo de templabilidade Ensaios mecánicos Ensaios non destrutivos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	13	19	32
Traballo tutelado	0	11	11
Seminario	3	3	6
Resolución de problemas	4	8	12
Lección maxistral	33	56	89

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos *conocimentos e situacións concretas e da adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia *objecto de estudo. Desenvólvense en *aboratorios 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 *unseguimiento do traballo do alumno, así como resolver as *dificulatades que atope na comprensión dos contidos da *asigantura.

Resolución de problemas	Actividade na que o profesor propón aos alumnos unha serie de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia, para que traballe sobre eles en casa. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a realización de rutinas, a aplicación de fórmulas ou *algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. A resolución dos problemas farase en clase, por parte do profesor ou dalgún alumno.
Lección maxistral	Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos fundamentais correspondentes aos temas da materia en cuestión.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	de artículos de revistas científicas
Seminario	no hay grupos C

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	Las actividades formativas de carácter práctico se evaluarán según los criterios de asistencia y grado de participación, informes de desarrollo de prácticas y una prueba de evaluación al final del período de impartición de las clases prácticas.	15		D5 D9 D10 D15 D17
Traballo tutelado	Avaliaranse polos informes presentados, e a exposición en clase dos traballos.	15	B3 B4 B11	D9 D10 D15 D17
Lección maxistral	Se realizará mediante dos pruebas escritas (preguntas cortas, problemas y tipo test) que recoja los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del curso. Una prueba se realizará durante el período de impartición de la materia (20%) y la otra en la fecha fijada por el centro (50%)	70	B3 B4 B5 B6 B11	D5 D7 D9 D10 D15

Outros comentarios sobre a Avaliación

PRIMEIRA EDICIóN: A avaliación continua realizarase durante o periodo de impartición da materia, segundo os criterios establecidos no criterios establecidos no apartado anterior.

Para superar a materia na primeira edición da acta, deberáse acadar un 40% como mínimo da nota asignada ao exame final (2 ptos/5 puntos). A nota correspondente á materia, será (neste caso) a suma da nota alcanzada no exame realizado na data marcada polo centro e a nota da avaliación continua.

No caso de que non se acade o 40% da nota asignada ao exame, a materia non se considerará superada. A nota que figurará na acta será a correspondente á máxima cualificación obtida, ben na avaliación continua, ben no exame.

Aqueles alumnos que oficialmente renuncien á avaliación continua, farán un exame sobre a totalidade dos contidos (impartidos tanto nas clases teóricas como nas prácticas) na data marcada polo centro, sobre unha puntuación de 10 puntos.

SEGUNDA EDICIÓN (exame de Xullo):

Na segunda edición da acta, manteráse a nota da avaliación continua, agás que o alumno, no prazo establecido polo profesor/a, comunique a súa renuncia. Neste caso, para superar a materia manteránse os mesmos requisitos que na primeira edición da acta.

No caso de renuncia á nota da avaliación continua, ben de forma voluntaria ben de forma oficial, para aprobar a materia, o alumno deberá obter 5 puntos sobre 10 no exame final. Os contidos obxecto de avaliación neste examen , corresponderán a á totalidade da materia impartida (teoría + prácticas).

Compromiso Ético: Espérase que o alumno/a presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, emprego de aparellos eléctricos non autorizados, e outros) considerarase que ó

alumno non reune os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso, a cualificación global non presente curso académico sera de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Materiais e tecnoloxías en fabricación mecánica/V12G380V01912
Selección de materiais e fabricación de medios de produción/V12G380V01932
Sistemas fluidomecánicos e materiais avanzados para o transporte/V12G380V01942

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G380V01301

Outros comentarios

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

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

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===
Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determíneno atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.
=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===
* Metodoloxías
Adecuaranse aos medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de FAITIC, correo electrónico e Campus Remoto.
* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)
As titorías poderán desenvolverse de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (correo electrónico, campus remoto ou foros faitic) baixo a modalidade de concertación previa. Farase unha adecuación metodolóxica ao alumnado de risco, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso aos contidos impartidos de forma convencional.
=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===
Manteranse aquelas probas que xa veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. As probas desenvolveranse de forma presencial salvo Resolución Reitoral que indique que se deben facer de forma non presencial, realizándose desta forma a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado. Aquelas probas non realizables de forma telemática supliranse por outras (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

* Modificación do peso de avaliación continua.
Avaliación continua [Peso anterior 40%] [Peso Proposto 60%]

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física III				
Materia	Física III			
Código	V12G360V01503			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	López Vázquez, José Carlos			
Profesorado	Fernández Fernández, José Luís López Vázquez, José Carlos			
Correo-e	jclopez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	A materia Física III ten como principais obxectivos xerais: a) Profundar nos fundamentos físicos da enxeñaría, en particular naqueles relacionados cos fenómenos electromagnéticos e ondulatorios. b) Introducir o emprego, no contexto de problemas e modelos en Física, das ferramentas da análise vectorial e das ecuacións diferenciais da física matemática e os seus problemas de contorno asociados. c) Compaxinar un marcado carácter formativo cun enfoque práctico e enxeñeril, destacando a importancia dos coñecementos fundamentais para abordar a análise de problemas e a síntese de solucións en situacións reais. d) Relacionar os contidos en fundamentos físicos dos fenómenos electromagnéticos e ondulatorios con contidos doutras materias do Plan de Estudos de carácter máis tecnolóxico. Os contidos de Física III son, basicamente, unha introdución aos fenómenos ondulatorios en xeral (tres temas) e o estudo do electromagnetismo clásico, empregando un esquema axiomático cun tratamento matemático baseado en operadores diferenciais vectoriais (catro temas).			

Competencias	
Código	
B10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.
C2	CE2 Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo, así como a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer e comprender os fundamentos físicos dos fenómenos da electricidade e o magnetismo, así como dos fenómenos de vibracións e ondas	B10	C2	
Coñecer e aplicar, en casos sinxelos e no contexto de problemas de fundamentos físicos, as ferramentas da análise vectorial e das ecuacións diferenciais da física matemática	B10	C2	
Establecer estratexias e procedementos eficientes para a resolución de problemas de fundamentos físicos asociados ás tecnoloxías industriais	B10	C2	
Implementar solucións concretas no ámbito do laboratorio a problemas experimentais de fundamentos físicos	B10	C2	D10

Contidos	
Tema	
I.1. MOVEMENTO ONDULATORIO	1.1. Fenómenos ondulatorios 1.2. Características fundamentais das ondas 1.3. A ecuación diferencial de onda 1.4. Ondas planas 1.5. Fronte de onda e vector de onda 1.6. Ondas cilíndricas e esféricas 1.7. Ondas lonxitudinais e transversais 1.8. Principio de Huygens 1.9. Reflexión e refracción de ondas

I.2. ONDAS MECÁNICAS	2.1. Natureza das ondas mecánicas 2.2. Onda lonxitudinal nunha varilla 2.3. Onda lonxitudinal nun resorte 2.4. Onda transversal nunha corda 2.5. Potencia propagada e intensidade dunha onda 2.6. Onda lonxitudinal nun fluído
I.3. DESCRICIÓN DE MAGNITUDES FÍSICAS MEDIANTE ANÁLISE VECTORIAL	3.1. Diferencial de lonxitude dun arco de curva 3.2. Campos escalares 3.3. Derivada direccional 3.4. Gradiente 3.5. Campos vectoriais 3.6. Fluxo dun campo vectorial 3.7. Campos solenoidais 3.8. Diverxencia dun campo vectorial 3.9. Teorema de Ostrogradski-Gauss ou teorema da diverxencia 3.10. Diverxencia de campos solenoidais 3.11. Circulación dun campo vectorial 3.12. Rotacional dun campo vectorial 3.13. Teorema de Stokes 3.14. Campos conservativos
II.1. ECUACIÓNS XERAIS DO ELECTROMAGNETISMO	1.1. Definición dos campos eléctrico e magnético 1.2. Fontes do campo: cargas e correntes eléctricas macroscópicas 1.3. Relacións entre os campos E e B e as súas fontes: ecuacións de Maxwell 1.4. Carga libre 1.5. Carga de polarización 1.6. Corrente libre 1.7. Corrente de polarización 1.8. Corrente de magnetización 1.9. Ecuacións de Maxwell para os campos E, D, B, e H 1.10. Condicións de fronteira do campo electromagnético 1.11. Potenciais electrodinámicos 1.12. Enerxía do campo electromagnético
II.2. CAMPOS SEN VARIACIÓN TEMPORAL: ELECTROSTÁTICA, CORRENTES ELÉCTRICAS ESTACIONARIAS E MAGNETOSTÁTICA	2.1. Ecuacións xerais de la electrostática 2.2. Dipolo eléctrico 2.3. Ecuacións xerais da corrente estacionaria 2.4. Ecuacións que inclúen as características do medio 2.5. Resistencia eléctrica 2.6. Lei de Joule 2.7. Forzas electromotrices e xeradores 2.8. Distribución de potencial en un resistor 2.9. Ecuacións xerais da magnetostática 2.10. Ecuacións que inclúen as características do medio 2.11. Forzas magnéticas 2.12. Circuito magnético 2.13. Dipolo magnético
II.3. INDUCIÓN ELECTROMAGNÉTICA E CAMPOS CUASIESTACIONARIOS	3.1. Electromagnetismo en medios móbiles 3.2. Transformación galileana dos campos eléctrico e magnético 3.3. Forza electromotriz sobre un circuíto 3.4. Lei de indución de Faraday 3.5. Definición de campos cuasiestacionarios 3.6. Coeficientes de indución 3.7. Enerxía magnética
II.4. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	4.1. Ecuacións de onda para os campos E e H 4.2. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios sen perdas 4.3. Ondas E.M. monocromáticas planas en medios con perdas 4.4. Incidencia dunha onda plana sobre unha fronteira entre dous medios dieléctricos perfectos 4.5. Incidencia dunha onda plana sobre unha fronteira entre un dieléctrico perfecto e un condutor
III.1 PRÁCTICAS DE LABORATORIO: ACTIVIDADES ESTRUTURADAS	1.1. Sesións con actividades estruturadas: - Tratamento de datos experimentais (cantidades aproximadas, medidas de magnitudes físicas, estimación de erros) - Manexo de instrumentos básicos de medida (flexómetro, micrómetro, polímetro (analóxico e dixital), osciloscopio) - Experimentos con ondas mecánicas ou electromagnéticas (emisión e recepción de ondas ultrasónicas, microondas ou luz, ondas estacionarias nunha dirección, interferómetro de Michelson)

III.2 PRÁCTICAS DE LABORATORIO: ACTIVIDADES NON ESTRUTURADAS (PRÁCTICA ABERTA)	2.1 Sesións con actividades non estruturadas (práctica aberta): - A cada equipo exporáselle un problema práctico, fornecéndolle información de partida suficiente. Baixo a dirección do profesor, cada equipo deberá analizar o problema, seleccionar unha posible forma de resolución e realizala experimentalmente - Nos contidos da práctica aberta foméntase a diversidade de temáticas e de técnicas experimentais no campo xenérico dos fenómenos ondulatorios e electromagnéticos considerando, en particular, os fenómenos de condución de corrente eléctrica e indución electromagnética en réxime cuasiestacionario - A título indicativo e como referencia pódense sinalar as seguintes prácticas: medida do campo eléctrico en láminas debilmente condutoras, resolución numérica da ecuación de Laplace, medida do coeficiente de autoinducción dunha bobina curta ou dun solenoide, medida do coeficiente de indución mutua entre dúas bobinas curtas ou dous solenoides - Opcionalmente, cada equipo pode substituír a realización da práctica aberta por un traballo, consistente na elaboración dun informe temático de carácter descritivo sobre algún tema/técnica/proceso/dispositivo do ámbito científico-tecnolóxico no que xoguen un papel esencial os fenómenos ondulatorios ou electromagnéticos. Deberá incluír un modelo do problema identificando as magnitudes relevantes e as leis físicas de aplicación

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	30	50
Resolución de problemas	11.5	30.5	42
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	18	18

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, resaltando os fundamentos e as bases teóricas, os aspectos máis críticos e, eventualmente, acompañando de experimentos demostrativos ou material audiovisual
Resolución de problemas	Actividade na que se expoñen e resolven problemas relacionados cos contidos da materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante o exercicio de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.)

Atención personalizada

Metodoloxías	**Descrición**
Lección maxistral	Realizarase en horario de titorías
Prácticas de laboratorio	Realizarase en horario de titorías
Resolución de problemas	Realizarase en horario de titorías

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas que inclúen preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta argumentada	50	B10 C2

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	40	B10	C2	D10
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Elaboración dun informe por parte dos alumnos no que se reflicten as características do traballo levado a cabo. Os alumnos deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados obtidos ou observacións realizadas, así como a análise e tratamento de datos	10	B10	C2	D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. AVALIACIÓN CONTINUA

PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA (40%)

- Cualificación A0 (20%) obterase mediante exames de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos dos bloques I e II

- Cualificación L0 (20%) obterase mediante a resolución de problemas sobre os contidos do bloque III.1 (10%) e informes de prácticas (ou informes temáticos) sobre os contidos do bloque III.2 (10%). Á cualificación L0 só poden optar alumnos que asistisen regularmente ao laboratorio

EXAME FINAL (60%)

- Realízase na convocatoria de decembro-xaneiro

- Cualificación T1 (30%) obterase mediante un exame de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos dos bloques I e II

- Cualificación P1 (30%) obterase mediante resolución de problemas sobre os contidos dos bloques I e II

CUALIFICACIÓN GLOBAL

- Cualificación global G1 obtense como

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

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G1 maior ou igual a 5

2. AVALIACIÓN AO FINAL DO CUADRIMESTRE

EXAME SUBSTITUTIVO DAS PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA (40%)

- Realízase o mesmo día que o exame final (decembro-xaneiro)

- Cualificación A1 (20%) obterase mediante exames de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos dos bloques I e II

- Cualificación L1 (20%) obterase mediante a resolución de problemas sobre os contidos do bloque III.1

CUALIFICACIÓN GLOBAL

- Neste caso a cualificación global G1 obtense como

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

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G1 maior ou igual a 5

- No caso de que se dispoña xa dalgunha das cualificacións L0 ou A0 (ou ambas), pode escollerse entre:

a) realizar a proba correspondente a L1 e/ou A1. Neste caso, L1 substitúe e anula a L0 mentres que A1 substitúe e anula a A0

b) utilizar L0 e/ou A0 en lugar de realizar a proba correspondente a L1 e/ou A1, respectivamente

3. AVALIACIÓN EN SEGUNDA CONVOCATORIA (XUÑO-XULLO)

EXAME FINAL (60%)

- Realízase na convocatoria de xuño-xullo

- Cualificación T2 (30%) obterase mediante un exame de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos dos bloques I e II

- Cualificación P2 (30%) obterase mediante resolución de problemas sobre os contidos dos bloques I e II

EXAME SUBSTITUTIVO DAS PROBAS DE AVALIACIÓN CONTINUA (40%)

- Realízase o mesmo día que o exame final (xuño-xullo)

- Cualificación A2 (20%) obterase mediante exames de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos dos bloques I e II

- Cualificación L2 (20%) obterase mediante a resolución de problemas sobre os contidos do bloque III.1

CUALIFICACIÓN GLOBAL

- Neste caso a cualificación global G2 obtense como

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

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G2 maior ou igual a 5

- No caso de que se dispoña xa dalgunha das cualificacións L0, L1, A0 ou A1, pode escollerse entre:

a) realizar a proba correspondente a L2 e/ou A2. Neste caso, cada nova cualificación substitúe e anula á anterior do mesmo tipo (L0 ou L1 e/ou A0 ou A1, respectivamente)

b) para cada tipo, utilizar a cualificación que xa se ten (L0 ou L1 e/ou A0 ou A1) en lugar de realizar a proba correspondente (L2 e/ou A2)

4. NOMENCLATURA DE CUALIFICACIÓNS

- L = a máis recente das cualificacións L0, L1 ou L2

- A = a máis recente das cualificacións A0, A1 ou A2

- T = T1 en convocatoria de decembro-xaneiro (1º edición) ou T2 en convocatoria de xuño-xullo (2º edición)

- P = P1 en convocatoria de decembro-xaneiro (1º edición) ou P2 en convocatoria de xuño-xullo (2º edición)

- G = G1 en convocatoria de decembro-xaneiro (1º edición) ou G2 en convocatoria de xuño-xullo (2º edición)

- En calquera das dúas convocatorias oficiais obtense a cualificación global como

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

- Para aprobar a materia é condición necesaria e suficiente obter unha cualificación global G maior ou igual a 5

5. NORMAS DE AVALIACIÓN COMPLEMENTARIAS

- É obrigatorio levar o DNI ou documento identificativo equivalente aos exames

- 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 "suspenso (0,0)"

- As probas de avaliación e a súa corrección serán realizadas conxuntamente polo colectivo de profesores que imparten a materia

- Aqueles alumnos que non se presenten ao exame final obterán como cualificación global "non presentado"

- As datas dos exames en cada convocatoria serán as asignadas pola Dirección da E.E.I.

- Tanto os exames da convocatoria fin de carreira como os que se realicen en datos e/o horarios distintos a os fixados oficialmente polo centro, poderán ter un formato de exame distinto a o detallado anteriormente, aínda que as cualificacións (L, A, T e P) conservarán o mesmo valor na cualificación global G.

- Darase a coñecer con suficiente antelación a data e as horas de revisión de exames. Fóra desas horas non será posible, excepto por causas debidamente xustificadas e demostradas

6. COMPROMISO ÉTICO

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de que se detectase un comportamento non

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

J. L. Fernández, M. J. Pérez-Amor, **Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Compendio de teoría**, Reverté, 2012

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102
Física: Física II/V12G360V01202
Matemáticas: Álxebra e estatística/V12G360V01103
Matemáticas: Cálculo I/V12G360V01104
Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G360V01204

Outros comentarios

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter cursado ou ben estar matriculado de todas as materias de primeiro e segundo ano do curriculum do Grao de Enxeñería en Tecnoloxías Industriais

En particular, é altamente recomendable o repaso das nocións fundamentais de Física e Matemáticas incluidas nas materias que se recomenda ter cursado previamente.

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

Plan de Continxencias

Descrición

=== 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

* Metodoloxías docentes que se modifican
Todas as metodoloxías (lección maxistral, resolución de problemas e prácticas de laboratorio): na modalidade mixta a actividade docente realizarase combinando docencia presencial con non presencial empregando o Campus Remoto, utilizando a plataforma de teledocencia como reforzo. Na modalidade non presencial a actividade docente realizarase

unicamente online mediante o Campus Remoto, utilizando tamén a plataforma de teledocencia como reforzo. Si fose necesario, poderíanse utilizar outros medios e metodoloxías complementarias para garantir a accesibilidade dos estudantes aos materiais e recursos docentes da materia.

En particular, no caso das prácticas de laboratorio na modalidade mixta as actividades de manexo de equipos e toma de datos por parte do alumnado poden estar sometidas a importantes restricións (debido a limitacións no aforamento do laboratorio, ao uso de equipos de protección persoal, á implementación de medidas especiais de hixiene ou a outros factores). Por este motivo, estas actividades serán substituídas en gran medida por demostracións realizadas por persoal docente en sesións fronte a unha parte dos alumnos do grupo de prácticas. O resto de alumnos do grupo poderá seguir estas demonstracións online mediante medios telemáticos. As actividades de tratamento de datos, que non esixen o manexo de equipos, poden desenvolverse fora do laboratorio (nunha aula, no domicilio, etc.). Na modalidade non presencial, as clases de laboratorio desenvolveranse integramente por medios telemáticos e as actividades de manexo de equipos e toma de datos por parte do alumnado serán substituídas na súa totalidade por demostracións realizadas por persoal docente, que poderán seguirse mediante medios telemáticos. Estas demostracións poderán complementarse con outro material audiovisual específico.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)
As titorías poderán realizarse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir a saúde mediante os equipos de protección persoal) ou telemática, ben de forma asíncrona (correo electrónico, foros, etc.) ou mediante cita previa (videonferencia).

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar a 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]
Mantéñense os pesos das probas de avaliación continua de aula (A-20%) e de laboratorio (L-20%) así como do exame final de teoría (T-30%) e problemas (P-30%). Con todo, poderase introducir unha maior flexibilidade no tipo de preguntas que se poden empregar en cada parte, tal e como se detalla a continuación.

Avaliación continua, parte A, peso 20%. Tipo de avaliación: preguntas de desenvolvemento.
=>
Avaliación continua, parte A, peso 20%. Tipo de avaliación: preguntas obxectivas, resolución de problemas e/ou exercicios e preguntas de desenvolvemento.

Avaliación continua, parte L, peso 20%. Tipo de avaliación: resolución de problemas e/ou exercicios (10%) e informe (10%).
=>
Avaliación continua, parte L, peso 20%. Tipo de avaliación: resolución de problemas e/ou exercicios e preguntas obxectivas (10%) e informe (10%).

Exame final, parte P, peso 30%. Tipo de avaliación: resolución de problemas e/ou exercicios.
=>
Exame final, parte P, peso 30%. Tipo de avaliación: resolución de problemas e/ou exercicios e preguntas obxectivas.

Exame final, parte T, peso 30%. Tipo de avaliación: preguntas de desenvolvemento.
=>
Exame final, parte T, peso 30%. Tipo de avaliación: preguntas de desenvolvemento e preguntas obxectivas.

* Novas probas

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Turbomáquinas hidráulicas				
Materia	Turbomáquinas hidráulicas			
Código	V12G360V01504			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Gil Pereira, Christian			
Profesorado	Gil Pereira, Christian			
Correo-e	chgil@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	A materia Turbomáquinas Hidráulicas describe o funcionamento do grupo de máquinas que se rexen polo principio de Euler (máquinas rotodinámicas). O coñecemento destas máquinas proporciona os principios básicos necesarios para analizar o comportamento das mesmas en calquera instalación na que se atopen, así como os principios básicos para o seu deseño e dimensionado.			

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C8	CE8 Coñecementos dos principios básicos da mecánica de fluídos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría. Cálculo de tubaxes, canais e sistemas de fluídos.
C25	CE25 Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Adquirir habilidades sobre o proceso de *dimensionado de instalacións de bombeo e máquinas de fluídos	B3	C8 C25	D2 D9 D10
Comprender los aspectos básicos de las máquinas de fluidos	B3	C8 C25	D2 D9 D10

Contidos	
Tema	
1.- Introdución	1.- Máquinas de Fluídos. Clasificación 2.- Turbomáquinas Hidráulicas 3.- Aplicacións á Industria 4.-Características xerais
2.- Transferencia de Enerxía	1.- Ecuación de conservación da enerxía 2.- Aplicación a Turbomáquinas 3.- Parámetros Adimensionais e coeficientes de velocidade 4.-Rendementos
3.- Semellanza e Curvas características	1.- Semellanza en turbomáquinas 2.- Utilización práctica das leis de semellanza 3.- Comparación entre turbomáquinas 4.- Curvas Características en bombas hidráulicas 5. Curvas características en turbinas hidráulicas 6. Coeficientes adimensionais. Velocidade específica e potencia específica

4.- Transferencia de Traballo	1.- Ecuación Fundamental das Turbomáquinas. Ecuación de Euler. Distintas expresións da ecuación de Euler 2.- Teoría ideal unidimensional de TMH 3.- Teoría ideal bidimensional de TMH 4.- Fluxo real. Perdas 5.- Cavitación en TMH
5.- Máquinas de fluídos de compresibilidad despreciable	1.-Clasificación 2.- Ventiladores. Curvas características 3.- Aeroxeradores. Clasificación - Teoría do disco actuador. Límite de Betz - Conceptos básicos de perfís *erodinámicos - Teoría do elemento de pá - Curvas de potencia
6.- Máquinas de desprazamento positivo e transmisións hidráulicas	1.- Tipos e clasificación 2.- Bombas alternativas e rotatorias. 3.- Motores hidráulicos de desprazamento positivo 4.- Transmisións e axustes hidráulicos
Prácticas	1. Introdución aos sistemas pneumáticos: - Descrición detallada dos sistemas pneumáticos e os seus compoñentes. -Circuítos básicos. -Resolución de problemas propostos 2. Resolución problemas de TMH 3. Turbomáquinas -Ensaio caracterización turbina Francis 4. Resolución de problemas de MDP

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32	60	92
Prácticas de laboratorio	6	7	13
Resolución de problemas	12	18	30
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	12	12

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición da teoría Translación de problemas técnicos a modelos matemáticos.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de neumática (ver descrición en contidos) Prácticas de TH (ver descrición en contidos)
Resolución de problemas	Técnicas de deseño e cálculo Presentación e interpretación de solucións.Casos prácticos

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Resolución de problemas	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas clases como nas titorías.
Lección maxistral	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas clases como nas titorías.
Prácticas de laboratorio	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas clases como nas titorías.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: - Cuestións teóricas - Cuestións prácticas - Resolución de exercicios/problemas - Tema a desenvolver	80	B3	C8 C25	D2 D9 D10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios propostos, incluíndo: -*Memoría/exercicios propostos de prácticas	20	B3	C8 C25	D2 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Evaluación continua: Tendrá un peso final de un 20% de la nota final de la asignatura que consistirá en la resolución de ejercicios propuestos.

La nota de evaluación continua no se guardará de un curso para otro ni para la convocatoria de Julio.
Examen final de la asignatura (primera convocatoria): Tendrá un peso final de un 80% de la nota final de la asignatura. Consistirá, tal y como se indica en el apartado anterior de Prueba escrita que podrá constar de: - Cuestiones teóricas - Cuestiones prácticas - Resolución de ejercicios/problemas - Tema a desarrollar tanto de las clases de teoría como de las clases de prácticas.
Segunda convocatoria de Julio: Consistirá en un examen final que representa el 100% de la nota de la asignatura.

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. en caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las probas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en la aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Viedma A., Zamora B., **Teoría y Problemas de máquinas hidráulicas**, 3º 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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102
Física: Física II/V12G360V01202
Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G360V01204
Mecánica de fluídos/V12G360V01403

Outros comentarios

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

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

Plan de Continxencias

Descrición

=== 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 determíneno 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 e Resolución de problemas: realizaranse de forma telemática

* Metodoloxías docentes que se modifican
- Prácticas de laboratorio: substituiranse por vídeos e documentos explicativos que permitirán completar as tarefas propostas

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)
- As titorías realizaranse a través de Campus Remoto no despacho asignado

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas que se manteñen
- As probas realizaranse de forma telemática mantendo os contidos, pesos e criterios de avaliación

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas da especialidade				
Materia	Matemáticas da especialidade			
Código	V12G360V01505			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Matemática aplicada I			
Coordinador/a	Vidal Vázquez, Ricardo			
Profesorado	Vidal Vázquez, Ricardo			
Correo-e	rvidal@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Proporcionar os coñecementos básicos sobre variable complexa, análise de *Fourier e Transformadas integrais, ampliación e tratamento numérico de ecuacións diferenciais e técnicas de resolución de ecuacións non lineais	B3	D1 D2
Aplicar os coñecementos básicos sobre variable complexa, análise de *Fourier e Transformadas integrais, ampliación e tratamento numérico de ecuacións diferenciais e técnicas de resolución de ecuacións non lineais para resolver problemas técnicos	B3	D1 D2

Contidos	
Tema	
Tema 1. Resolución de ecuacións non lineais	1. Métodos directos, de bisección e de 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 de los residuos 7. Transformada z
Tema 4. Análise de Fourier e Transformadas integrais	1. Espazos con produto escalar 2. Sistemas ortonormales completos 3. Series de Fourier trigonométricas 4. Problemas de Sturm-Liouville 5. Transformada de Fourier 6. Transformada de Laplace 7. Aplicacións

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	31	62	93
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

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición da teoría. Translación de problemas técnicos a modelos matemáticos.
Prácticas con apoio das TIC	Técnicas de cálculo e programación, presentación e interpretación de solucións.

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Lección maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e preguntas do alumnado.
Prácticas con apoio das TIC	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e preguntas do alumnado.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final de resolución de problemas na aula informática onde se poderán utilizar os programas preparados polo alumno, sobre os contidos de toda a materia.	60	B3	D1 D2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación continua: Asistencia as clases teóricas e practicas. Presentación dunha worksheet en Sage cos traballos propostos ó alumno.	40	B3	D1 D2

Outros comentarios sobre a Avaliación

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 comportamiento 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

Bibliografía Básica

E. Corbacho, **Matemáticas de la Especialidad**, Curso 2014-2015,

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, **Implementacióne 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**,

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

Bibliografía Complementaria

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

H. Rinhard, **Éléments de mathematiques du signal**,

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álxebra e estatística/V12G360V01103
Matemáticas: Cálculo I/V12G360V01104

Outros comentarios

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

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

Plan de Continxencias

Descrición

=== 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 requiere,
- A actividade docente realizaráse a través de Campus Remoto, utilizando tamén a plataforma de teledocencia FAITIC como reforzo, todo elo sen perxuicio de poder utilizar medidas complementarias que garanticen a accesibilidade dos

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Deseño e ensaio de máquinas				
Materia	Deseño e ensaio de máquinas			
Código	V12G360V01602			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Yáñez Alfonso, Pablo			
Profesorado	Fernández Álvarez, José Manuel Yáñez Alfonso, Pablo			
Correo-e	pyanez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	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	
Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
B6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación relativa a instalacións industriais.
C13	CE13 Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.
C26	CE26 Coñecementos e capacidades para o cálculo, deseño e ensaio de máquinas.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento dos métodos de cálculo que se aplican no campo do deseño mecánico.	B3 B4 B5	C13 C26	D2 D9 D16
Coñecemento e capacidade de deseño de transmisións mecánicas.	B6	C13 C26	D2 D9 D16 D20
Coñecemento dos principios fundamentais que rexen o estudo dos elementos de máquinas	B11	C13 C26	D2 D9 D16 D20
Capacidade de cálculo e análise dos distintos compoñentes dunha máquina.	B3 B11	C13 C26	D2 D9 D16

Contidos
Tema

Deseño mecánico	1. Deseño fronte a solicitacions estáticas 2. Deseño fronte a solicitacions dinámicas
Transmisións	3. Introdución 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. Coxinetes de deslizamiento e rodaxe

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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	5.5	0	5.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Resolución de problemas utilizando os conceptos teóricos presentados en aula.
Prácticas de laboratorio	Realización de tarefas prácticas en laboratorio docente ou aula informática.
Lección maxistral	Clase maxistral na que se expoñen os contidos teóricos.

Atención personalizada

Metodoloxías	**Descrición**
Prácticas de laboratorio	Facilitarase a asistencia dos alumnos aos grupos de prácticas tentando compatibilizar horarios.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Valorarase a asistencia e a participación do alumno nas prácticas de laboratorio, as memorias das prácticas de laboratorio, os traballos e os test realizados a partir delas. Para sumar a nota de prácticas necesítase a asistencia a un mínimo de 7 prácticas. Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe.	20		C13 C26	D2 D9 D16 D20
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. Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe.	60	B3 B4 B5 B6	C13 C26	D2 D9 D16
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliarase en exame final/parciais enfocados aos contidos correspondentes aos coñecementos impartidos durante as clases de aula e laboratorio. Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe.	20	B11	C13 C26	D9 D16

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

A asistencia con aproveitamento ao Laboratorio/Aula informática/Aula equivalente, a cualificación das memorias entregadas/cuestionarios en cada práctica e os traballos desenvolvidos, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final, esta cualificación conservarase na segunda convocatoria. Para sumar a nota de prácticas precísase a asistencia a un mínimo de 7 prácticas.

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

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

O exame terá unha valoración máxima de 8 puntos da nota final. Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0). *Empregarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (RD 1125/2003 de 5 de setembro, BOE de 18 de *setiembre).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Norton, R., **Machine Design. An Integrated Approach**, Pearson, 2012

Shigley, J.E, **Mechanical Engineering Design**, 9ª edición, Mc Graw Hill, 2012

Norton, R., **Diseño de Máquinas. Un Enfoque Integrado**, Pearson, 2012

Shigley, J.E, **Diseño de en Ingeniería Mecánica**, 9ª edición, Mc Graw Hill, 2012

Bibliografía Complementaria

Mott, Robert L., **Machine Elements in Mechanical Design**, Pearson, 2006

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

Hamrock, Bernard J, et al., **Fundamental Machine Elements**, Mc Graw Hill, 2000

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

Hamrock, Bernard J, et al., **Elementos de Máquinas**, Mc Graw Hill, 2000

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G360V01301
Resistencia de materiais/V12G360V01404
Teoría de máquinas e mecanismos/V12G360V01303

Outros comentarios

"Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está emprazada esta materia."

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

Plan de Continxencias

Descrición

=== 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.

No caso de que a asistencia presencial do alumnado ás clases estea legalmente limitada total ou parcialmente, adoptaranse as seguintes medidas:
1 Garantir que o alumnado matriculado teña disposición dos medios necesarios para o seguimento adecuado da docencia non presencial, que serán: computador persoal e acceso a internet. O alumnado que non dispoña dalgún deses medios deberá comunicalo ao coordinador da materia para solucionalo.
2 Emprégase a plataforma Faitic da materia para a comunicación ao alumnado das distintas medidas adoptadas.
3 Respecto á presente guía docente, modifícase en caso de non presencialidade segundo:
A: Competencias: Non se modifican.
B: Resultados de aprendizaxe: Non se modifican.
C: Contidos: Non se modifican.

D: Planificación: Non se modifica.
E: Metodoloxías: Modifícanse segundo:
Lección maxistral e resolución de problemas: impartirase empregando medios telemáticos (aula virtual do Campus Remoto ou outros)
Prácticas de laboratorio: Darase acceso ao alumnado a software de modelado 3D e simulación FEM para que poida realizar as prácticas desde fóra do laboratorio de Enxeñería Mecánica. Estas prácticas serán tuteladas empregando medios telemáticos (aula virtual do Campus Remoto ou outros)
F: Atención personalizada: As sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, foros de faitic, aula virtual en campus remoto, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
G: Avaliación: Non se modifican as metodoloxías/probas: Prácticas de laboratorio e Exame de preguntas de desenvolvemento. Non se modifica a súa descrición, o peso da súa cualificación nin as competencias avaliadas. As probas realizaranse empregando medios telemáticos (aula virtual do Campus Remoto ou outros), as normas concretas de cada proba publicaranse con antelación en Faitic. A asistencia ás prácticas será contabilizada en función da asistencia virtual do alumnado a cada práctica.
Poderanse facer probas parciais para a avaliación de contidos concretos da materia. As condicións particulares destas probas publicaranse con antelación a través da plataforma FAITIC.
H: Bibliografía. Fontes de información: Aparte das referencias bibliográficas da presente guía, da documentación facilitada en Faitic con boletíns de problemas e exames de cursos anteriores, poderase facilitar documentación adicional (apuntamentos, vídeos, referencias web,...) para que o alumnado sen asistencia presencial poida seguir adecuadamente a materia.
A presente guía poderá ser modificada atendendo a resolucións reitorais ao respecto.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais				
Materia	Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais			
Código	V12G360V01603			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Riveiro Rodríguez, Antonio			
Profesorado	Badaoui Fernández, Aida García González, Marcos Pérez Riveiro, Adrián Riveiro Rodríguez, Antonio			
Correo-e	ariveiro@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia estudaranse os fundamentos da elasticidade e profundizarase no estudo da resistencia de materiais, co fin de poder aplicar os coñecementos adquiridos ao comportamento de sólidos reais (estruturas, máquinas e elementos resistentes en xeral). Esta materia, xunto coa de Resistencia de Materiais, é un soporte de materias máis especializadas cuxo obxecto é o deseño mecánico.			

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
C14	CE14 Coñecemento e utilización dos principios da resistencia de materiais.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Xestión da información.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento dos fundamentos da elasticidade	B3	C14	
Maior dominio da resistencia de materiais	B3 B4	C14	D2 D10
Maior coñecemento das deformacións en elementos varra	B3 B4	C14	D2 D9
Capacidade para aplicar a elasticidade e a resistencia de materiais á análise do comportamento de máquinas, estruturas e elementos resistentes en xeral	B4	C14	D2 D5 D9
Capacidade para tomar decisións sobre as características do material, a forma e as dimensións adecuadas que debe ter un elemento para resistir as accións ás que estea sometido.	B4	C14	D2 D5 D9 D17
Coñecemento de diferentes métodos de resolución de problemas e capacidade de selección do máis adecuado en cada caso	B4	C14	D2 D5 D9

Contidos
Tema

Fundamentos de elasticidade	Introdución ao estudo da elasticidade Tensións en sólidos elásticos Deformacións Relacións entre tensións e deformacións Elasticidade bidimensional
Criterios de fallo	Criterio de Saint-Venant Criterio de Tresca Criterio de Von-Mises Coeficiente de seguridade
Flexión	Flexión simple: Tensións cortantes. Fórmula de Zhuravski Tensións principais. Liñas isostáticas Flexión composta: Tensións normais. Liña neutra Tracción e compresión excéntrica Núcleo central Vigas de materiais diferentes
Flexión. Hiperestaticidad	Método xeral de cálculo Asentos en vigas encaixadas Vigas continuas Simplificacións por simetrías e antisimetrías
Torsión	Definición Teoría elemental de Coulomb Diagramas de momentos torsores Análises de tensións e de deformacións Torsión hiperestática
Solicitaciones compostas	Definición Flexión e torsión combinadas en eixos de sección circular Centro de cortadura, de torsión ou de esforzos cortantes. Cálculo de tensións e deformacións en estruturas plano-espaciais.
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 reciprocidad 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 hiperestaticidad Método analítico de determinación de esforzos Determinación de desprazamentos dos nós Hiperestaticidad interior
Sistemas planos de barras de nós ríxidos	Definición Coeficientes de repartición Grao de hiperestaticidad. Resolución polo método das forzas
Cargas móbiles	Liñas de influencia. Definición e xeneralidades.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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

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

Metodoloxía docente

	Descrición
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 indicarase na plataforma Tem@ o contido que se traballará durante a seguinte semana, para que o alumno póidao traballar previamente e seguir así as explicacións con maior aproveitamento.
Resolución de problemas	Cada semana dedicarase un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas coas que se porán en práctica os conceptos teóricos vistos na aula.
Resolución de problemas de forma autónoma	Exporanse exercicios e/ou problemas para resolver de forma autónoma, dando os resultados dos mesmos, que permitirán avaliar ao alumno o grao de consecución das competencias da materia.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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 expostas.	0			D5 D9 D10 D17
Prácticas de laboratorio	Valorarase a participación activa en todas as clases e, cando cumpra, a entrega dos informes das prácticas e o seu contido segundo as pautas dadas antes da súa realización. Puntuarase de 0 a 10. Para que se some á nota obtida no exame será preciso obter 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.	5	B4	C14	D2 D5 D9 D10 D17
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 da mesma.	80	B3 B4	C14	D2 D9

Práctica de laboratorio	Plantexarase unha ou dúas probas de seguimento 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 preciso obter neste unha puntuación mínima de 4/10. A cualificación da proba verase afectada polo coeficiente que se explica no apartado de "Outros comentarios e segunda convocatoria" da guía. A cualificación obtida será a mesma na 1ª e na 2ª oportunidade da convocatoria do curso.	15	B3	D9

Outros comentarios sobre a Avaliación

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 nalgún dos dous últimos cursos (5% 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 nas probas de seguemento nalgún dos dous últimos cursos (15% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao inicio de curso.
A cualificación obtida só manterase dentro do idioma elixido no momento no que se cursou a materia.

Comentarios sobre as actividades relativas á avaliación continua:

A entrega das actividades previas (Estudos/actividades previos 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. (Suma das cualificacións das prácticas)/(Nº de prácticas)

Cualificación da proba de seguemento = K. Puntuación obtida na proba de seguemento

Onde K = (n.º de exercicios previos entregados)/(Nº total de exercicios previos solicitados)

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

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

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

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético 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).

Profesores para grupos de aula:

Grupo Mañana: Pérez Riveiro, Adrián (adperez@uvigo.es), Marcos García González (marcos.g.glez@uvigo.es)

Grupo con docencia en Inglés: Rafael Comesaña (racomesana@uvigo.es), Antonio Riveiro (ariveiro@uvigo.es)

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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**,

Bibliografía Complementaria

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102
Física: Física II/V12G360V01202
Resistencia de materiais/V12G360V01404

Outros comentarios

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

A guía docente orixinal está escrita en castelán
No caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

Plan de Continxencias

Descrición

=== 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 determíneno 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 ===

Tentarase que o grao de presencialidade nas actividades docentes garanta a seguridade e saúde de todas as partes implicadas. En calquera caso seguiranse as directrices en instrucións indicadas pola dirección do centro.

No caso de que se dea unha situación en que as actividades docentes non poidan ser presenciais non se verán afectados nin os contidos nin os resultados de aprendizaxe contemplados na materia. Con tal fin realizaranse as seguintes adaptacións.

Sesións de teoría:

No caso de que non poidan ser presenciais, utilizaranse para a súa impartición as aulas remotas, videos grabados de clases, ou calquera outro medio habilitado pola universidade. Os contidos impartidos serán os mesmos.

Sesións de laboratorio:

A realización de prácticas experimentais será substituída por actividades non presenciais de resolución de problemas similares que poderán requirir a utilización de software de cálculo/simulación específico.

Titorías:

Para a situación de non presencialidade, utilizarase preferentemente o email e, si fose necesario, ou a videoconferencia.

Avaliación:

No caso de que as probas non poidan realizarse de forma presencial, realizaranse por medios telemáticos. O número de probas de avaliación non se modificará, tampouco se modificará o peso relativo de cada unha delas na cualificación da materia.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría de fabricación				
Materia	Enxeñaría de fabricación			
Código	V12G360V01604			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Pereira Domínguez, Alejandro			
Profesorado	Pereira Domínguez, Alejandro Pérez García, José Antonio			
Correo-e	apereira@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C20	CE20 Coñecemento aplicado de sistemas e procesos de fabricación, metroloxía e control de calidade.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.
D20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
□ Conocer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación	B3	C20	D2
□ Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación			D8
□ Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación			D9
			D10
□ Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en entornos CADCAM			D17
□ Aplicación de tecnoloxías CAQ			D20

Contidos	
Tema	
Bloque *Temático I: Integración de Deseño de produto e fabricación.	*Leccion 0. Introdución ao deseño de produto e de proceso Lección 1. Tecnoloxías de *prototipado rápido e *rapid *tooling.Lección 2. Tipos e deseño de Sistemas de fabricación. Niveis de *automatización.Lección 3. Deseño de produto para fabricación e montaxe (*DFMA)
Bloque *Temático *II: Deseño e *planificación de procesos de fabricación.	Lección 4. Metodoloxía de Deseño e *Planificación de procesos de fabricación.Lección 5. Superficies de referencia, *sujeción e *utillajes. Lección 6. Selección de operacións, ferramentas *utillajes e condicións de proceso.Lección 7. Deseño e Elaboración de gamas de control e medición. Lección 8. Técnicas de mellora de deseño e de procesos.
Bloque *Temático *III: Recursos dos Sistemas de Fabricación.	Lección 9. Descrición e estrutura de Máquinas ferramenta con Control *Numérico.Lección 10. Robots Industriais e *manipuladores.Lección 11. Sistemas de *posicionamiento, *manutención e *almacenamiento.Lección 12. Sistemas de medición e *verificación en liñas de fabricación.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	0	2
Resolución de problemas	18	16	34
Prácticas de laboratorio	18	0	18

Traballo tutelado	0	60	60
Lección maxistral	14	14	28
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Traballo	2	0	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	2	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación *asignatura Obxectivos Clases teóricas Clases prácticas Avaliación Desenvolvo de traballos. *Temática e *DesarrolloRecursos *Bibliográficos
Resolución de problemas	Desenvolvemento de casos exercicios adaptado a cada tema *incluído nos contidos
Prácticas de laboratorio	*Nº *Denominación Medios Horas1 Deseño de produto (Peza para fundir, por exemplo..) Programa *CAD, tipo *Catia ou similar 2*h2 Deseño e *planificación de proceso de fabricación de peza. Deseño de *Utillaje para produto (Exemplo. *Coquilla + *electrodo) Programa *Cad tipo *catia ou similar 2*h3 *Programación *CNC torno, elementos de revolución, tipo *casquillos, guías, *pasadores, etc. de procesos de fabricación. *Programación asistida de *mecanizado de *utillaje. *Winunisoft ou *similarCAM, (*Catia, *powerMill,) 2*h4 *Programación asistida de *mecanizado de *utillaje. *CAM, (*Catia, *powerMill,) 2*h5 Aplicación Gama medición a *utillaje e a peza (Simulado). *CAQ (*Catia *MSproject 2*h6 Deseño de célula de fabricación e disposición en planta *Delmia, *Catia, ou similar 2*h
Traballo tutelado	Proxecto (Traballo a realizar por alumno. Correspondería a Grupos *C de &*lt; de 8 alumnos) Total 18*h
Lección maxistral	Exposición básica de contidos expostos no paso 3 Exposición casos prácticos e teóricos

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	*Tutorización de Traballos e proxectos de grupos de entre 3 e 5 persoas.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Exame de preguntas obxectivas	Exame con preguntas tipo test, nas que as respostas non acertadas descontan. O test pode levar preguntas de tipo problemas e desenvolvemento.	50	B3	C20	D2 D8 D9
Traballo	Desenvolvemento de proxecto de curso. Avaliarase, a capacidade de traballo en equipo, creatividade, traballo autónomo e en caso de presentación pública a capacidade de comunicación e *sintesis.	50		C20	D2 D9 D10 D17 D20
Exame de preguntas de desenvolvemento	Desenvolvemento de problemas e ou casos	50		C20	D2 D8 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación consta de:
A.-) Exame de preguntas obxectivas : Obrigatoria e debe ter unha nota > 4 para poder compensar con traballo ou con Exame de preguntas de desenvolvemento Valor 50%

Parte práctica, a elixir entre *B1 ou *B2
*B1.-)Traballo Proxecto. Valor 50%
*B2.-)Exame de preguntas de desenvolvemento: Consistente en problemas e ou casos. Valor 50%

A nota final componse da +*B, sendo *B= *B1 ou *B2

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a

cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Pereira A., Prado T., **Notes of the subject IF**, 2015,
Pereira A., **Exercises and cases of manufacturing Engineering**, 2016,
Kalpakjian, S., **Manufacturing Engineering and Technology**, 7th ed.,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G360V01402

Plan de Continxencias

Descrición

=== 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 determíneno 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. Coa excepción da realización que se realizarán en modo remoto
* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (*tutorías)
Mediante despacho virtual en campus remoto
* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe
Publicaranse en *faitic documentos ou enlaces a recursos educativos necesarios
=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===
* Probas xa realizadas
Mantéñense todas co mesmo peso e valor

* Probas pendentes que se manteñen
Realizaranse *via *telemática a *traves de *faitic mantendo igual peso e valor

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Máquinas eléctricas				
Materia	Máquinas eléctricas			
Código	V12G360V01605			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Profesorado	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Correo-e	maprieto@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é dotar ao alumno dunha formación básica, tanto teórica como práctica, sobre as máquinas eléctricas rotativas, en canto á constitución, modos de funcionamento e aplicacións.			

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C10	CE10 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuítos e máquinas eléctricas.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D14	CT14 Creatividade.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.
D19	CT19 Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprender os aspectos básicos da constitución e funcionamento das máquinas eléctricas clásicas	B3	C10	D1 D16
Coñecer o proceso experimental utilizado para a caracterización dos distintos tipos de máquinas.	B3	C10	D1 D2 D6 D16 D17
Coñecer as aplicacións industriais dos distintos tipos de máquinas eléctricas.	B3		D1 D14 D16 D19
Coñecer as máquinas ""clásicas"" e as ""modernas"".	B3	C10	

Contidos	
Tema	
TEMA I - INTRODUCIÓN ÁS MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS	I.1 -Fundamentos electromagnéticos e electromecánicos. I.2 - .- Consideracións previas sobre as máquinas eléctricas rotativas: Constitución física xeral. Tipos de máquinas. Perdas. Balance de potencias. Rendemento. Quecemento. Potencia nominal. Tipos de illantes. Graos de protección mecánica e formas construtivas. Normas. Placa de características. I.3.- Aspectos construtivos. Polos magnéticos. Liña neutra. Paso polar. I.4.- FMM no entreferro e FEM inducida na MER: Campo magnético producido por devanados concentrados e distribuídos. Campo magnético xiratorio. Factores que afectan á FMM inducida nun devanado. FEM inducida nun devanado dunha MER

TEMA II: MÁQUINAS ASÍNCRONAS	II.1.- A máquina asíncrona trifásica: - Constitución. - Principio de funcionamento como motor. - Circuíto equivalente. - Ensaios. - Balance de potencias e rendemento. - Par e característica par-deslizamento. - Modos de funcionamento. - Arranque e regulación de velocidade. II.2.- Motor de indución monofásico: - Constitución e principio de funcionamento. - Circuíto equivalente e métodos de arranque.
TEMA III: MÁQUINAS SÍNCRONAS	-Constitución -Funcionamento como xerador. Reacción de inducido. -Circuíto equivalente -Funcionamento dun xerador axustado a unha rede de potencia infinita. -Motor síncrono: Características e aplicacións
TEMA IV: MOTORES DE CORRENTE CONTINUA E MOTORES ESPECIAIS	IV.1. Máquinas de corrente continua -Constitución das máquinas de CC. -Principio de funcionamento como motor. -Sistemas de excitación. -Reacción de inducido -Conmutación -Regulación de velocidade dos motores de CC. IV.2. Motores eléctricos especiais
TEMA V: MANDO E PROTECCIÓN DAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS	-Dispositivos de mando das máquinas eléctricas -Sistemas de protección das máquinas eléctricas

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	65	97.5
Prácticas de laboratorio	10	16	26
Resolución de problemas	8	16	24
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia de máquinas eléctricas.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coas máquinas eléctricas rotativas. Desenvolverase no laboratorio de máquinas eléctricas correspondente.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e exercicios relacionados coa materia de máquinas eléctricas rotativas. O profesor resolverá problemas tipo de máquinas rotativas e o alumno debe resolver problemas similares.

Atención personalizada

Metodoloxías	**Descrición**
Lección maxistral	O profesor atenderá as dubidas que podan presentar os alumnos correspondentes á materia que se está expondo en cada momento da sesión. Ademais, nas horas asignadas a tutorías, o profesor atenderá calquera dúbida relacionada ca meteria.
Prácticas de laboratorio	Durante a realización das prácticas, o profesor atenderá persoalmente as dúbidas que poidan expor os alumnos.
Resolución de problemas	Durante a realización das prácticas na aula de informática, o profesor atenderá persoalmente as dúbidas que poidan expor os alumnos.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Prácticas de laboratorio	A avaliación da parte práctica de laboratorio realizarase de forma continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: - Asistencia mínima do 80%. -Puntualidade. - Preparación previa das prácticas. - Utilización correcta do material. -Os resultados entregados por cada alumno ou grupo ao finalizar cada práctica, nos casos que así se esixa. A non asistencia a unha sesión de prácticas supón que será puntuada con 0 puntos. Unha asistencia a clases de practicas inferior ao 80% supón que a nota total de prácticas é de cero puntos. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima nesta parte.	10	B3	C10	D1 D2 D14 D16 D17 D19
Resolución de problemas	A avaliación continua das clases de problemas realizarase conforme aos seguintes criterios: - Asistencia mínima do 80%. -Puntualidade. - Preparación previa -Resultados entregados por cada alumno ao finalizar cada clase nos casos que así se esixa.	5	B3	C10	D1 D2 D6 D16
Exame de preguntas obxectivas	A avaliación dos coñecementos adquiridos polo alumno farase de forma individual e sen a utilización de ningún tipo de fonte de información, nun único exame de tipo test que englobará toda a materia impartida no cuadrimestre, tanto en teoría como en prácticas de laboratorio. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima nesta parte.	55	B3	C10	D1 D6
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba escrita na que se avaliará a aplicación práctica dos coñecementos teóricos á resolución de problemas tipo de máquinas eléctricas. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima nesta parte.	30		C10	D1 D2 D14 D16

Outros comentarios sobre a Avaliación

Segunda convocatoria: Se un alumno non alcanza o 80% de asistencia en clases de practicas ou ben a nota obtida non alcanza o valor mínimo requirido, ten a opción de realizar un exame de practicas. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 50% da nota máxima nesta parte.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Jesús Fraile Mora, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill/Interameericana de España S.A.U,

Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, **Problemas de Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill/Interameericana de España,

Stephen J. Chapman, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill,

Manuel Cortés Cherta, **Curso Moderno de Máquinas Eléctricas Rotativas (I,II,III)**, Editores Técnicos Asociados,

Bibliografía Complementaria

Javier Sanz Feito, **Máquinas Eléctricas**, Prentice Hall, 2002

Sanjurjo Navarro, **Máquinas Eléctricas**, García-Maroto, 2011

Suárez Creo, Juan M, **Máquinas eléctricas : funcionamiento en régimen permanente**, Tórculo, 2006

Fitzgerald, Arthur Eugene, **Máquinas Eléctricas**, McGraw-Hill, 2004

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102
Física: Física II/V12G360V01202
Fundamentos de teoría de circuítos e máquinas eléctricas/V12G360V01302
Electrotecnia aplicada/V12G360V01501
Física III/V12G360V01503

Outros comentarios

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

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

Plan de Continxencias

Descrición

=== 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
1- Metodoloxías docentes que se manteñen
- Lección maxistral
- Resolución de problemas
2- Metodoloxías docentes que se modifican
- Prácticas de laboratorio: substituiríanse por vídeos explicativos e a utilización de programas de simulación
3- Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)
- As sesións de titorías poden realizarse por medios telemáticos: correo electrónico, foros de FAITIC, ...etc ou videoconferencia baixo a modalidade de concertación previa.

ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN
As probas de avaliación manteríanse co mesmo formato e cos mesmos pesos, realizándose estas cos medios telemáticos proporcionados pola Universidade de Vigo

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía química				
Materia	Tecnoloxía química			
Código	V12G360V01606			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, María Ángeles			
Profesorado	Longo González, María Asunción Rosales Villanueva, Emilio Sanroman Braga, María Ángeles			
Correo-e	sanroman@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	En esta asignatura os alumnos aprenden os principios básicos de a Ingeniería Química e os fundamentos de as operacións básicas máis empregadas en a industria. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
C4	CE4 Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica, e as súas aplicacións na enxeñaría.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer as bases sobre as que se apoia a tecnoloxía química	B3	C4	D9
Aplicar os balances de materia e enerxía a sistemas reais	B4	C4	D2 D9 D10 D17
Coñecer e comprender os aspectos básicos de a transferencia de materia	B3	C4	D9
Coñecer os principios de as operacións de separación e saber aplicalos a casos reais	B4	C4	D2 D9 D10 D17

Contidos	
Tema	
Introducción	Enxeñería Química. Principios básicos. Procesos Químicos. Conversión de unidades y ferramentas de cálculo.
Balances de materia e enerxía	Balances de materia en sistemas sen reacción química. Balances de materia en sistemas con reacción química. Balances de enerxía
Aplicación de balances ao deseño de reactores químicos	Estequiometría. Velocidade de reacción. Reactores ideais.
Transferencia de materia	Introdución. Ecuaciones de transferencia entre fases: coeficientes individuais e globais

Destilación e rectificación de mesturas líquidas	Equilibrio líquido-vapor. Destilación simple. Rectificación. Destilación azeotrópica e extractiva
Extracción líquido-líquido	Fundamentos. Mesturas binarias e ternarias. Factores que afectan a a separación. Operación por contacto sinxelo, contacto múltiple en corrente directa e corrente múltiple en contracorriente
Outras operacións de interese nos procesos químicos	Absorción de gases. Extracción sólido-liquido. Adsorción e intercambio iónico

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	40	60
Resolución de problemas	17	31	48
Prácticas de laboratorio	8	8	16
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	2	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	3.5	10.5	14

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos máis importantes correspondentes aos temas da materia en cuestión.
Resolución de problemas	O profesor propón aos alumnos unha serie de problemas para que traballen sobre eles en casa, antes de que aquel resólvaos en clase ou seminarios
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán certas experiencias no laboratorio, resolución de problemas nas clases de seminario e prácticas de campo en empresas relacionadas cos temas tratados ao longo do curso. Ademais, realizarán a avaliación dos procesos mediante o manexo dun software de simulación, co obxectivo de consolidar determinados conceptos básicos desenvolvidos ao longo da asignatura

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os alumnos poderán consultar ao profesor en calquera das metodoloxías docentes empregadas, así como na revisión das diferentes probas de avaliación realizadas, cantas dúbidas teñan sobre aspectos teóricos e prácticos vinculados coa materia
Resolución de problemas	Os alumnos poderán consultar ao profesor en calquera das metodoloxías docentes empregadas, así como na revisión das diferentes probas de avaliación realizadas, cantas dúbidas teñan sobre aspectos teóricos e prácticos vinculados coa materia.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos poderán consultar ao profesor en calquera das metodoloxías docentes empregadas, así como na revisión das diferentes probas de avaliación realizadas, cantas dúbidas teñan sobre aspectos teóricos e prácticos vinculados coa materia

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse diversos controis, constando cada un deles de preguntas de resposta curta e problemas. A media dos controis representará o 30% da nota final.	30	B3 B4	C4	D2 D9
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Ademais da valoración da memoria de prácticas, terase en conta a asistencia a todas as actividades propostas en practícala de laboratorio (experimental, seminarios, prácticas de campo,...), así como a actitude durante o desenvolvemento das mesmas.	10		C4	D9 D10 D17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame teórico-práctico, a realizar nas datas fixadas polo Centro, que comprenda conceptos e procedementos fundamentais relacionados co contido do temario.	60	B3 B4	C4	D2 D9

Outros comentarios sobre a Avaliación

A participación do estudante nalgún dos sistemas de avaliación da asignatura implicará a condición de presentado e a súa calificación nas actas. Para superar a asignatura, é necesario que o estudante obteña un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada un dos sistemas de avaliación propostos. No caso de estudantes que non superen o mínimo en todos os sistemas de

avaliación, asignaráselle en actas a calificación de Suspenso, cun valor numérico obtido seguindo as porcentaxes dos sistemas de avaliación antes descritos, ou igual ao obtido na parte non superada de ser o caso. A calificación dos diferentes sistemas de avaliación, de ser superior a 5 puntos sobre 10, conservarase con vistas á convocatoria de Xullo.

Alumnos liberados da avaliación continua: Cando a Escola libere a un alumno do proceso de avaliación continua, a súa cualificación será a suma do 90% da nota obtida na proba de resposta longa (exame teórico-práctico) e do 10% da nota de prácticas.

COMPROMISO ÉTICO: Espérase que o alumno mostre un comportamento ético adecuado. En caso de detectarse un comportamento éticamente reprobable (por exemplo: copia, plagio, utilización de dispositivos electrónicos non autorizados, etc) considerarase que o alumno non reune 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 no aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Himmelblau, D.M., **Basic principles and calculations in chemical engineering**, 6th,

Felder, R.M. y Rousseau, R.W., **Elementary principles of chemical processes**, 3rd,

Ocón, J. y Tojo, G., **Problemas de Ingeniería Química**, 3rd,

Coulson, J.M. and others, **Chemical Engineering vol. 1 and vol 2**, 5th,

Treybal, R.E., **Mass-transfer operations**, 3rd,

Calleja, G, **Introducción a la ingeniería química**, 1ª,

Levenspiel, O., **Chemical Reaction Engineering**, 3rd,

Wankat, P.C., **Ingeniería de procesos de separación**, 2ª,

McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P., **Unit operations of chemical engineering**, 7th,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102
Física: Física II/V12G360V01202
Matemáticas: Cálculo I/V12G360V01104
Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G360V01204
Química: Química/V12G360V01205

Outros comentarios

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

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

Plan de Continxencias

Descrición

=== 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 determíneno 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: desenvolveranse mediante sesións virtuais *síncronas que poderán ser complementadas con vídeos ou outros materiais didácticos.
Resolución de problemas: proporase aos alumnos unha serie de problemas para que traballen sobre eles, que serán revisados en sesións virtuais *síncronas.

Prácticas de Laboratorio: realizarase só mediante a avaliación de procesos químicos industriais mediante o manexo dun software de simulación
* Metodoloxías docentes que se modifican
Ningunha, adáptanse todas as metodoloxías á modalidade non presencial
* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (*tutorías)
Diferéncianse dous tipos de mecanismos non presencial de atención ao alumnado: xenerais e individuais.
Xenerais: Os profesores no horario establecido polo centro conectaranse nunha aula virtual á que asistirán todos os alumnos e na que os profesores orientarán sobre o material fornecido aos alumnos ou ampliarán conceptos segundo o establecido na guía docente.
Individuais: Os profesores atenderán no seu horario de *tutoría aos alumnos no despacho virtual.
* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir
Non hai modificacións
* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe
Non é necesaria
* 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] =&*gt; [Proba nova]

* Novas probas

* Información adicional
Alumnado vulnerable: realizarase a adecuación *metodológica, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso aos contidos impartidos de forma convencional.

Avaliación: Os sistemas de avaliación desenvolveranse *presencialmente excepto Resolución Reitoral que indique que deben facerse en forma non presencial, realizándose desta maneira a través das diferentes ferramentas postas a disposición do profesorado.