



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 Eléctrica

Materias

Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G320V01301	Ciencia e tecnoloxía dos materiais	1c	6
V12G320V01302	Termodinámica e transmisión de calor	1c	6
V12G320V01303	Mecánica de fluídos	1c	6
V12G320V01304	Fundamentos de teoría de circuítos e máquinas eléctricas	1c	6
V12G320V01305	Teoría de máquinas e mecanismos	1c	6
V12G320V01401	Electrotecnia	2c	9
V12G320V01404	Fundamentos de electrónica	2c	6
V12G320V01405	Fundamentos de automatización	1c	6
V12G320V01502	Máquinas térmicas e de fluídos en centrais e enerxías renovables	2c	9

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ciencia e tecnoloxía dos materiais				
Materia	Ciencia e tecnoloxía dos materiais			
Código	V12G320V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Figueroa Martínez, Raúl Abreu Fernández, Carmen María			
Profesorado	Abreu Fernández, Carmen María Figueroa Martínez, Raúl Vázquez Castro, Alfonso			
Correo-e	cabreu@uvigo.es raulfm@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	O obxectivo perseguido con esta asignatura é iniciar ao alumno no coñecemento da estrutura e propiedades dos materiais, as súas aplicacións e procesamento. Constitúe a base para outras materias de cursos posteriores.			
	Materia do programa English Friendly: O estudiantado internacional poderá solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as tutorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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 capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade Eléctrica.
B6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
C9	CE9 Coñecementos dos fundamentos de ciencia, tecnoloxía e química de materiais. Comprender a relación entre a microestrutura, a síntese, o procesado e as propiedades dos materiais.
D1	CT1 Análise e síntese.
D5	CT5 Xestión da información.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados previstos na materia		Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resultados previstos na materia		B3	C9	D10
Comprende os conceptos fundamentais de ligazón, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais		B3	C9	
Comprende a relación entre a microestrutura do material no seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético		B4		
Comprende o comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos		B6		
Coñece como poden modificarse as propiedades mediante procesos mecánicos e tratamentos térmicos		B4	C9	D9
Coñece as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais		B3	C9	
		B6		
Adquire habilidades no manexo dos diagramas e gráficos				D1 D5
Adquire habilidade na realización de ensaios		B6	C9	D10
Analiza os resultados obtidos e extrae conclusións dos mesmos				D1 D9
É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais		B6		D1 D9

Contidos	
Tema	
Introdución	Introdución á Ciencia e Tecnoloxía de Materiais. Clasificación dos materiais. Terminoloxía. Orientacións para o correcto seguimento da materia.
Organización Cristalina.	Sólidos cristalinos e amorfos. Redes cristalinas, características e imperfeccións. Transformacións alotrópicas.
Propiedades dos materiais. Prácticas	Propiedades mecánicas, químicas, térmicas, eléctricas e magnéticas. Normas de ensaios de materiais. Comportamiento a tracción e compresión. Fundamentos da fractura. Tenacidade. Concepto de dureza en enxeñería. Principais métodos de ensaio. Introdución á Metalografía. Estructuras monofásicas e bifásicas. Constituinte matriz e constituintes dispersos. Formulación, proposta e resolución de exercicios e/ou casos prácticos relacionados con cada ensaio.
Materiais Metálicos	Solidificación. Constitución de aliaxes. Tamaño de gran. Principais diagramas binarios de equilibrio. Procesado. Aceiros ao carbono e Fundicións: Clasificación e aplicacións. Tratamentos térmicos: Obxectivos, fundamentos e clasificación. Recocido, normalizado, temple e revenido. Aliaxes non-férreas.
Materiais Plásticos e Compostos	Clasificación en función da súa estrutura molecular: Termoplásticos, termoestables e elastómeros. Propiedades e métodos de ensaio. Procesos de conformado. Introdución aos Materiais Compostos.
Materiais Cerámicos	Clasificación e propiedades. Vidros e cerámicos tradicionais. Cerámicos tecnolóxicos. Cementos: fases, tipos e principais aplicacións. Formigón. Procesado de materiais cerámicos

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	30	56	86
Prácticas de laboratorio	16.75	18	34.75
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12.2	12.2
Traballo tutelado	0	9	9
Autoavaliación	0	0.3	0.3
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	2	2
Presentación	0.25	0	0.25
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	1.75	0	1.75
Exame de preguntas obxectivas	1.75	0	1.75

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Actividades introdutorias	Realízase unha presentación do curso: contidos, organización, metodoloxías a utilizar, cronograma e sistema de avaliación. Saliéntase a participación dos estudantes e o sistema de tutoría personalizada.
Lección maxistral	O profesorado expón os contidos principais do curso, fomentando a participación activa dos alumnos. Resólvense exercicios e problemas tipo e tamén se farán actividades manipulativas.
Prácticas de laboratorio	Actividades para a aplicación práctica dos coñecementos adquiridos nas sesións teóricas. Realízanse en laboratorio con equipos especializados e de acordo coas normas aplicables.
Resolución de problemas de forma autónoma	Ao longo do curso, ofrecerase ao alumnado un conxunto de problemas e preguntas diferentes que deberán resolver por si mesmos, demostrando a capacidade de aprendizaxe e desenvolvemento do traballo autónomo.
Traballo tutelado	O profesorado proporá diversos traballos para realizar en pequenos grupos relacionados coa caracterización de materiais empregados nos distintos ámbitos tecnolóxicos. O alumnado debe levar a cabo unha procura bibliográfica, consultar normas de ensaio e outras fontes de información. Finalmente, o traballo debe ser exposto publicamente ante o profesorado e o resto do alumnado da materia.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición

Lección maxistral	O profesorado orientará e resolverá as dúbidas que poida ter o alumnado en relación cos contidos explicados nas clases de teoría.
Prácticas de laboratorio	O profesorado de laboratorio guiará ao alumnado no desenvolvemento das clases prácticas, aclarando as súas dúbidas e orientándoo para lograr a mellor comprensión dos conceptos e ensaios desenvolvidos.
Traballo tutelado	Durante o desenvolvemento das tarefas propostas para realizar en grupos reducidos, o alumnado contarán coa orientación e axuda do profesorado
Probas	Descrición
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O profesorado de laboratorio guiará ao alumnado na resolución das cuestións formuladas nas clases prácticas e axudará nas dúbidas que poidan xurdir na redacción dos informes prácticos.
Autoavaliación	O persoal docente deseñará as probas de autoavaliación que o alumnado poderá realizar ao longo do curso, e o guiará na súa realización, resolvendo as cuestións técnicas que poidan xurdir.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Avaliarase a asistencia e a participación do alumnado nas clases prácticas, así como os informes das sesións prácticas, que incluírán os resultados obtidos nos ensaios realizados, así como a resposta ás preguntas formuladas.	5	B6	C9	D9
Presentación	O traballo realizado en pequenos grupos será avaliado a través da súa defensa pública, mediante unha rúbrica previamente coñecida. Terase en conta a información achegada, bibliografía consultada, a estruturación dos contidos, a claridade da presentación e as respostas ofrecidas no debate final co profesor e o resto do alumnado	10	B4 B6	C9	D1 D5 D10
Exame de preguntas obxectivas	Nesta proba escrita avalíaranse os coñecementos adquiridos polo alumnado na parte práctica da materia. A proba constará de cuestións e exercicios.	15	B3 B4 B6	C9	D1 D5 D9 D10
Exame de preguntas obxectivas	Realizarase unha 1ª proba escrita na que se avaliarán os coñecementos adquiridos polo alumnado nas sesións de teoría da materia. Realizarase aproximadamente á metade do cuadrimestre.	30	B3 B4 B6	C9	D1 D5 D9 D10
Exame de preguntas obxectivas	Nunha 2ª proba escrita avalíaranse os coñecementos adquiridos polo alumnado nas sesións de teoría da materia. Levarase a cabo na data oficial da 1ª edición de exame fixada polo Centro.	40	B3 B4 B6	C9	D1 D5 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua: (sistema de avaliación predeterminado). Constará de distintas probas realizadas durante a impartición da asignatura e unha proba final na data oficial, como se indica na táboa anterior, que recolle a porcentaxe de cada proba na nota total. A continuación preséntase un resumo:

- 5% Entrega de informes, asistencia e participación en prácticas.
- 10% Exposición oral e defensa do traballo en grupo.
- 15% Exame escrito das sesións prácticas.
- 30%* Exame parcial I dos contidos teóricos da primeira parte da materia (realizarase nunha sesión de teoría durante o cuadrimestre)
- 40%* Exame parcial II dos contidos teóricos da segunda parte, nos que se considerará a comprensión global da asignatura (realizarase na data oficial do exame da **1ª edición** fixada polo centro)
- *o alumnado que deba presentarse á **2ª edición** do exame (na data oficial fixada polo centro) realizará un único exame escrito que avaliará a a totalidade dos contidos teóricos (temario avaliado nos Exames parciais I e II) e que representará o 70% da nota. Conservará a cualificación das tres probas de prácticas (30%)

Avaliación global:

nas dúas edicións oficiais, o alumnado que renuncie á avaliación continua consonte o procedemento e no prazo establecido polo centro, seguirá un proceso de avaliación global. Constará dun único exame escrito no que serán avaliados o seu

coñecemento de todos os contidos teóricos e prácticos da asignatura, eque terá un peso do 100% da nota final.

Para **superar a asignatura**, segundo o sistema de avaliación:

- **Avaliación continua:** a suma das puntuacións das distintas probas deberá acadar un mínimo de 5 sobre 10
- **Avaliación global:** debe acadarse un mínimo de 5 sobre 10.

Convocatoria Extraordinaria: levarase a cabo segundo o sistema de avaliación global, na data previamente fixada polo centro. Consta dun único exame escrito que avaliará a totalidade dos contidos teóricos e prácticos da materia, e suporá o 100% da nota final.

Comportamento ético: Esperase que o alumno presente un comportamento ético adecuado na totalidade das actividades do curso, atendendo especialmente ao indicado nos Artigos 39, 40, 41 e 42 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudiantado da Universidade de Vigo* (aprobado no claustro do 18 de abril de 2023).

AVISO: No caso de discrepancias entre as distintas versións lingüísticas da guía, prevalecerá o indicado na versión en castelán.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Callister, William, **Ciencia e ingeniería de los materiales**, 2ª, Reverté, 2016

Askeland, Donald R, **Ciencia e ingeniería de materiales**, 6ª, Cengage Learning, 2012

Shackelford, James F, **Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros**, 7ª, Pearson Educación, 2010

Bibliografía Complementaria

Smith, William F, **Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales**, 5ª, McGraw-Hill, 2010

AENOR, **Standard tests**,

Montes J.M., Cuevas F.G., Cintas J., **Ciencia e ingeniería de los materiales / J.M. Montes, F.G. Cuevas, J. Cintas**, 1ª, Paraninfo, 2014

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Enxeñaría de materiais/V12G380V01504

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G380V01305

Mecánica de fluídos/V12G380V01405

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G350V01203

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Química: Química/V12G380V01205

Outros comentarios

Recoméndase ao alumnado que, antes de matricularse nesta materia, teñan superado ou, cando menos, estar cursando as materias do curso anterior.

En caso de discrepancia na información contida nesta guía entenderase que prevalece a versión editada en castelán.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Termodinámica e transmisión de calor				
Materia	Termodinámica e transmisión de calor			
Código	V12G320V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Santos Navarro, José Manuel Dopazo Sánchez, José Alberto			
Profesorado	Dopazo Sánchez, José Alberto Giraldez Leirado, Alejandro			
Correo-e	josanna@uvigo.es jdopazo@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Na práctica totalidade dos procesos industriais requírese a aplicación dos Principios da Termodinámica e da Transferencia de Calor. O coñecemento destes principios é básico en Enxeñaría Térmica. Por exemplo, para a realización dunha análise enerxética (con determinación do rendemento enerxético e *exergético) de sistemas de potencia para a xeración de electricidade (ciclo combinado con *turbina de vapor e de gas), un ciclo de potencia mecánica, un ciclo en bomba de calor, etc. O coñecemento de se un proceso termodinámico pode ocorrer ou non na realidade é imprescindible para o deseño de novos procesos, así como o coñecemento das máximas prestacións que se poden obter nos diferentes dispositivos que compoñen unha instalación enerxética, e cales son as causas que imposibilitan obter esas máximas prestacións. Ademais, o estudo das propiedades termodinámicas dos fluídos de traballo que circulan polos dispositivos, auga, aire, *refrigerantes, gases e mestura de gases, é indispensable para analizar o comportamento dos sistemas térmicos. Así mesmo, o estudo do procedemento a seguir para a análise enerxética de instalacións enerxéticas de sistemas de refrixeración, acondicionamento de aire e en procesos de combustión é de gran interese. Doutra banda, é interesante para o alumno coñecer os mecanismos polos cales se produce a transferencia da enerxía, principalmente debido a unha diferenza de temperaturas, centrándose en determinar a maneira e a velocidade á que se produce ese intercambio de enerxía. Neste sentido preséntanse o tres modos de transferencia de calor e os modelos matemáticos que permiten calcular as velocidades de transferencia de calor. Así se pretende que os alumnos sexan capaces de expor e resolver problemas *ingenieriles de transferencia de calor mediante o uso de ecuacións *algebraicas. Tamén se pretende que os alumnos coñezan outros métodos matematicamente máis complexos de resolución de problemas de transferencia de calor e saiban onde atopalos e como usalos en caso de necesitalos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade Eléctrica.
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.
B7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
B11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
C7	CE7 Coñecementos de termodinámica aplicada e transmisión de calor. Principios básicos e a súa aplicación á resolución de problemas de enxeñaría.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Capacidade para coñecer, entender e utilizar os *principios e fundamentos da termodinámica aplicada	B5 B6 B7	C7	D2 D7 D9 D10 D17
Coñecer e *comprender as nocións básicas sobre os mecanismos físicos e os seus modos básicos de propagación polos que se produce a transferencia de calor	B5 B6 B7 B11	C7	D2 D7 D9 D10 D17
Ser capaz de identificar os modos *involucrados en calquera problema *ingenieril no que se haxa a transferencia de calor	B4 B5 B6 B7	C7	D2 D7 D9 D10 D17
Analizar o funcionamento de sistemas térmicos, como sistemas de bomba de calor e ciclos de refrixeración ou ciclos de potencia, identificando compoñentes, así como os ciclos empregados para obter altas prestacións	B4 B5 B6 B7 B11	C7	D2 D6 D7 D9 D17

Contidos

Tema

REVISIÓN DO PRIMEIRO E SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA

PROPIEDADES DE SUSTANCIAS PURAS: MANEXO DE TÁBOAS E *DIAGRAMAS

ANÁLISE DE SISTEMAS ABERTOS SEGUNDO A PRIMEIRA E SEGUNDA LEI DA TERMODINÁMICA

APLICACIÓNS DA ENXEÑARÍA TERMODINÁMICA: CICLOS DE POTENCIA E CICLOS DE REFRIGERACIÓN

CONCEPTOS E PRINCIPIOS FUNDAMENTAIS DA TRANSMISIÓN DE CALOR

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. CONDUCCIÓN EN RÉXIME PERMANENTE *UNIDIRECCIONAL

TRANSMISIÓN DE CALOR POR *CONVECCIÓN: FUNDAMENTOS E CORRELACIÓN DE *CONVECCIÓN

TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN: PRINCIPIOS XERAIS. RADIACIÓN TÉRMICA

APLICACIÓNS INDUSTRIAIS: INTERCAMBIADORES DE CALOR

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	65	97.5
Prácticas de laboratorio	6	0	6
Resolución de problemas de forma autónoma	0	18.5	18.5
Resolución de problemas	12	12	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	3	3
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo, onde se procurará a máxima participación do alumno, a través da súa implicación directa na formulación de cuestións e/ou problemas,
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais en laboratorio e que complementan os contidos que se imparten na materia

Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno levará a cabo mediante a consulta da bibliografía
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará en aula e/ou laboratorio. Exporanse e resolverán problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Salientarase o traballo en expor métodos de resolución e non nos resultados.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Formulación de dúbidas en horario de *tutorías. O alumno exporá, durante o horario dedicado ás *tutorías, as dúbidas concernentes aos contidos que se desenvolven na materia, e/ou exercicios ou problemas que se expoñan relativos á aplicación dos contidos
Prácticas de laboratorio	Formulación de dúbidas en horario de prácticas. O alumno exporá, durante o horario dedicado ás prácticas, as dúbidas relativas aos conceptos e desenvolvemento das citadas prácticas
Resolución de problemas	Formulación de dúbidas en horario de *tutorías. O alumno exporá, durante o horario dedicado ás *tutorías, as dúbidas concernentes aos contidos que se desenvolven na materia, e/ou exercicios ou problemas que se expoñan relativos á aplicación dos contidos

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Consistirá na realización de distintos exercicios ao longo do período lectivo aprobado polo centro, en tempo/condicións establecido/as polo profesor. Cada unha destas actividades non superará o 40% da cualificación final da materia. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar, xustificar e presentar os coñecementos que teñen sobre os contidos da materia en respostas argumentadas. Resultados de aprendizaxe: Capacidade para coñecer, entender e utilizar os principios e fundamentos da termodinámica aplicada e a transmisión de calor, e a súa aplicación á resolución de problemas de enxeñaría, argumentando as solucións propostas.	70-80	B4 B5 B6 B7	C7	D2 D7 D9 D10
Exame de preguntas obxectivas	Ao longo do período lectivo realizaranse varias actividades baseadas en probas escritas ou orais de resposta curta. Resultados de aprendizaxe: Capacidade para comprender, comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da termodinámica aplicada e a transmisión de calor	20-30	B6	C7	D2 D7 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia pode ser superada a través de dúas modalidades:

A) Modalidade por Avaliación Continua.

A cualificación final (CF) do estudante determinase sumando os puntos obtidos nas sucesivas actividades de avaliación continua (resolución de problemas con resposta argumentada, proba tipo Test, proba de preguntas obxectivo, cuestións teóricas, etc.), tanto presenciais como telemáticas, desenvolvidas ao longo do curso, e contempladas na táboa anterior.

Cada matrícula na materia, no curso, supón a posta a cero das cualificacións nas actividades de avaliación continua obtida en cursos anteriores.

O alumnado suxeito á modalidade de Avaliación Continua que se presente a algunha actividade avaliable recollida na Guía Docente da materia, será considerados como "presentados" e se lles tendrá en conta para a cualificación final.

Todos os días lectivos consideraranse probables e susceptibles de incluír algunha actividade de avaliación continua. Estas actividades serán notificadas con suficiente antelación, e realizaranse dentro do horario lectivo aprobado polo centro, durante as sesións en aula e/ou sesións de problemas e/ou laboratorio que teñen lugar ao longo do curso. Caso de insuficiencia de medios, o profesorado articulará o mecanismo de planificación que garanta o mellor axuste ao horario.

Rexeráse a realización destas actividades avaliación continua en tempo/condicións establecido/as polo profesor.

B) Modalidade de Avaliación Global.

O alumnado que o seu elección sexa a modalidade de avaliación global deberá obter oficialmente a renuncia á modalidade de avaliación continua, utilizando as canles previstas pola escola, e será avaliado dentro do prazo de probas oficiais (dúas oportunidades de avaliación do curso) marcado no calendario académico do curso nas datas oficiais fixadas polo centro.

Esta modalidade de avaliación global tendrá en conta todos os contidos impartidos na materia, tanto os que impartiron as clases docentes de teoría, sesións de problemas e prácticas de laboratorio, e suporá o 100% da nota máxima.

Constará de dous partes:

1.- Proba escrita consistente na resolución de problemas de resposta extensa, relativos aos contidos da materia desenvolvida e en tempo/condicións establecido/as polo profesor, e onde os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar, xustificar e presentar os coñecementos que teñen sobre os contidos da materia a través de respostas argumentadas. O peso sobre a cualificación final será do 70-80%

2.- Unha proba específica que incluírá tanto os contidos impartidos nas sesións de teoría como das sesións prácticas de laboratorio. Consistirá en cuestións teóricas e/ou realización dunha proba test de preguntas onde o alumno deberá transmitir os coñecementos, habilidades e destrezas relativos aos contidos teóricos da materia. Non se permitirá ningunha clase de formulario ou similar, nin calculadora nesta proba específica. O peso sobre a cualificación final será do 20-30%.

Calquera evidencia deste tipo de proba, escrita e/ou específica, consideraranse avaluable e se lles tendrá en conta para a cualificación final.

Criterios de cualificación

En todo caso, é necesario obter unha nota final igual ou superior a 5 puntos para superar a materia, en calquera das dúas oportunidades de avaliación (ordinaria e extraordinaria).

O alumnado deberá xustificar ou argumentar todos os resultados que se propoñan nas solucións propostas nos problemas de resposta longa. Non se dará ningún resultado por "sobrentendido" e terase en conta o desenvolvemento explicativo utilizado para chegar á solución proposta.

Na **oportunidade de avaliación ordinaria**, a cualificación do alumnado (CF), seguindo a modalidade de avaliación continua, calcularase sumando as diferentes notas obtidas nas sucesivas actividades de avaliación continua. Se a súa elección é a modalidade de avaliación global, a nota do alumno (CF) determinarase considerando a suma das notas da parte da proba escrita e da específica.

O alumnado que non superase a materia en á oportunidade ordinaria, en á **oportunidade extraordinaria de avaliación**, será avaliado sobre todos os contidos impartidos na materia, tanto os impartidos nas clases teóricas como nas sesións de problemas e nas prácticas de laboratorio, e terá unha puntuación de 100 % da nota máxima.

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

CONVOCATORIA DE FIN DE CARREIRA: poderán ter un formato de exame distinto ao detallado anteriormente. Realizarase mediante un exame escrito no que se abordarán os aspectos máis relevantes da materia, tanto en cuestións teóricas como mediante problemas de resolución numérica que permitirán obter o 100% da avaliación e deberá ser un mínimo do 50% chegou a superar o tema

Todas as probas deberán realizarse con bolígrafo ou bolígrafo, preferentemente azul. Non se permitirá a entrega destas probas a lapis ou bolígrafo vermello.

Non se permitirá o uso de dispositivos electrónicos como tabletas, teléfonos intelixentes, reloxos intelixentes, portátiles, etc. en todas as probas, xa sexan de avaliación continua ou de avaliación global. ou dispositivos similares non autorizados

Compromiso ético.

Espérase que o alumnado presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectarse comportamentos pouco éticos (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, etc.), consideraranse que o alumnado non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso, a nota global deste curso académico será de suspenso (0,0).

Non se permitirá o uso de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, salvo autorización expresa. O feito de introducir na aula de exames un dispositivo electrónico non autorizado terá a consideración de motivo de non superación da materia neste curso académico e a nota global será suspensa (0,0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Çengel, Yunus y Boles, Michael, **Termodinámica**, 7ª Edición, McGraw-Hill, 2012

Çengel Yunus A., Boles Michael A., **Thermodynamics : an engineering approach**, 7th ed, McGraw-Hill, 2011

Çengel Y.A., y Ghajar A.J., **Transferencia de Calor y Masa. fundamentos y aplicaciones**, 4ª edición, McGraw-Hill, 2011

Çengel, Yunus A., **Heat and mass transfer: a practical approach**, 4th ed, McGraw-Hill, 2011

Bibliografía Complementaria

Çengel Y.A., **Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer**, McGraw-Hill, 2008

Moran M.J. y Shapiro H.N., **Fundamentos de Termodinámica Técnica**, 2ª edición - castellano, Ed. Reverté, 2004

Merle C. Porter y Craig W. Somerton, **Termodinámica para ingenieros**, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2004

Incropera F.P. y DeWitt D.P, **Introduction to Heat Transfer**, 2002

Wark, K. y Richards, D.E., **Termodinámica**, McGraw-Hill, 2010

Kreith J. y Bohn M.S, **Principios de Transferencia de Calor**, 2001,

Mills A.F., **Transferencia de calor**, 1995

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G340V01204

Outros comentarios

Para matricularse nesta materia será necesario ter superado ou estar matriculado de todas as materias de cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia

Dada a limitación de tempo da materia Termodinámica e Transmisión de Calor, recoméndase que o alumno supere a materia Física II de 1º Curso ou que teña os coñecementos dos Principios de la Termodinámica equivalentes.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluídos				
Materia	Mecánica de fluídos			
Código	V12G320V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción López Veloso, Marcos			
Profesorado	López Veloso, Marcos			
Correo-e	cpaz@uvigo.es marcoslpzveloso@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	(*)En esta guía docente se presenta información relativa a la asignatura Mecánica de Fluidos de 2º curso del grado en Ingeniería Eléctrica para el curso 2023-2024, en el que se continúa de forma coordinada un acercamiento a las directrices marcadas por el Espacio Europeo de Educación Superior. En este documento se recogen las competencias genéricas que se pretende que los alumnos adquieran en este curso, el calendario de actividades docentes previsto y la guía docente de asignatura. La Mecánica de Fluidos describe los fenómenos físicos relevantes del movimiento de los fluidos, describiendo las ecuaciones generales de dichos movimientos. Este conocimiento proporciona los principios básicos necesarios para analizar cualquier sistema en el que el fluido sea el medio de trabajo. Estos principios se requieren en: - Diseño de maquinaria hidráulica - Centrales térmicas y de fluidos de producción de energía convencionales y renovables. - Lubricación - Sistemas de calefacción y ventilación, calor y frío. - Diseño de sistemas de tuberías - Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, aerodinámica e hidrodinámica, refrigeración, etc - Aerodinámica de estructuras y edificios - Centrales térmicas y de fluidos de producción de energía convencionales y renovables			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade Eléctrica.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
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.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Entender os principios básicos do movemento de *fluídos.	B4 B5	C8	D2 D9 D10
Capacidade para calcular tubaxes e canles	B4 B5	C8	D2 D9 D10
Capacidade para coñecer e dominar as ferramentas coas que se abordan os problemas de fluxos de fluídos	B4 B5	C8	D2 D9 D10

Contidos

Tema

(*)INTRODUCCIÓN	(*)1.1 Conceptos fundamentais 1.1.1 Tensión de *cortadura. Lei de *Newton1.2 Continuo1.3 *Viscosidad 1.3.1 Flúidos *newtonianos e non *newtonianos1.4 Características dos fluxos 1.4.1 Clases de fluxos 1.4.1.1 Segundo condicións *geométricas 1.4.1.2 Segundo condicións *cinemáticas 1.4.1.3 Segundo condicións mecánicas de contorno 1.4.1.4 Segundo a *compresibilidade 1.5 Esforzos sobre un fluído 1.5.1 Magnitudes *tensoriais e *vectoriais 1.5.1.2 Forzas *volumétricas 5.2.2. Forzas superficiais5.2.3. O *tensor de tensións.5.2.4. Concepto de presión. Presión nun punto
(*)FUNDAMENTOS DO MOVEMENTO DE FLUÍDOS	(*)
(*)3. *ANÁLISIS *DIMENSIONAL E SEMELLANZA *FLUIDODINÁMICA	(*)3.1*INTRODUCCIÓN 3.3 *TEOREMA *PI DE *BUCKINGHAM. APLICACIÓNES3.4 GRUPOS *ADIMENSIONALES DE IMPORTANCIA NA MECÁNICA DE FLUÍDOS 3.4.1. Significado físico dos números *dimensionales 3.5 SEMELLANZA 3.5.1 Semellanza parcial 3.5.2 Efecto de escala
(*)4. MOVEMENTO *LAMINAR CON *VISCOSIDAD DOMINANTE	(*)4.1 INTRODUCCIÓN4.2.MOVEMENTO *LAMINAR PERMANENTE4.2.1 Correntes de *Hagen-*Poiseuille4.2.2 En *conductos de sección circular4.2.3 Outras seccións4.3 EFECTO DE LONGITUD *FINITA DO TUBO4.4 PERDA DE CARGA4.4.1*Coeficiente de *fricción4.5 ESTABILIDADE DE CORRENTE *LAMINAR
(*)5. MOVEMENTO *TURBULENTO	(*)5.1 INTRODUCCIÓN5.2 PERDA DE CARGA EN FLUXOS *TURBULENTOS EN *CONDUCTOS5.2.1 *Diagrama de *Nikuradse5.2.2 *Diagrama de *Moody5.2.3 Fórmulas empíricas para fluxo en *tuberías
(*)6. MOVEMENTOS DE *LÍQUIDOS EN *CONDUCTOS DE *SECCIÓN *VARIABLE	(*)6.1 INTRODUCCIÓN6.2 PERDAS LOCAIS6.2.1 Perda á entrada dun tubo6.2.2 Perda nun tubo a saída6.2.3 Perda por *contracción6.2.4 Perda por ensanche6.2.5 Perda en codos.
(*)7. SISTEMAS DE *TUBERÍAS	(*)7.1 *TUBERÍAS EN SERIE7.2 *TUBERÍAS EN PARALELO7.3 PROBLEMA DOS TRES *DEPOSITOS7.4 REDES DE *TUBERÍAS7.5 TRANSITORIOS EN *TUBERÍAS. 7.5.1 Tempo de baleirado dun *recipiente7.5.2 Establecemento do réxime permanente nunha *tubería7.5.3 Golpe de *ariete
(*)8. FLUXO PERMANENTE EN CANLES	(*)8.1 INTRODUCCIÓN8.2 MOVEMENTO UNIFORME8.2.1 *Conductos pechados usados como canles8.3 MOVEMENTO NON UNIFORME8.3.1 Resalto *hidráulico8.3.2 Transicións rápidas8.3.3 *Vertedero de parede grosa8.3.4 *Compuerta8.3.5 Sección de control
(*)9. *EXPERIMENTACIÓN DE FLUXOS. *MEDIDORES	(*)9. 1 *MEDIDORES DE *PRESIÓN9.1.1 *Manómetro simple9.1.2 *Manómetro *Bourdon. 9.1.3 *Transductor de presión9.2 *MEDIDORES DE VELOCIDADE9.2.1 Tubo de *Pitot9.2.2 Tubo de *Prandtl9.2.3 *Anemómetro de *rotación9.2.4 *Anemómetro de fío quente9.2.5 *Anemómetro *laser-*dopler9.3 *MEDIDORES DE FLUXO9.3.1 *Medidores de presión *diferencial: *diafragma, *venturi, *tobera de fluxo, *medidor abacelado9.3.2 Outros tipos.
(*)PRACTICAS DE LABORATORIO	(*)1 PERDIDAS DE CARGA E *MEDIDORES DE *CAUDALMedida de *caudal con *venturímetro.Medida de *caudal con placa de *orificioCoeficiente de *fricción.Perdas de carga en codos.Perdas de carga en *válvulas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	60.5	93
Resolución de problemas	14	33	47
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3

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

Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral	Se explican los fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Se podrán realizar actividades como: Sesión magistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral
Resolución de problemas	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios.
Prácticas de laboratorio	Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, se realizarán actividades de experimentación, aunque también podrán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaje colaborativo

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de *Teledocencia ao do comezo do curso.
Lección maxistral	As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de *Teledocencia ao do comezo do curso.
Resolución de problemas	As dúbidas e consultas dos alumnos atenderanse de forma personalizadano despacho do profesor. Os horarios de atención de cada ún dos docentes indicaranse na plataforma de Teledocencia ou na aula ó comezo de o curso.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Exame de preguntas de desenvolvemento	Prueba escrita que podrá constar de: - cuestiones teóricas -cuestiones prácticas - resolución de exercicios/problemas - tema a desenvolver	40	B4 B5	C8	D2 D9 D10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas e/ou exercicios propostos, que poderán incluír: - un número de entregas semanáis(non presencial) - resolucións presenciais en horario de prácticas como reforzo de temas - Informe das actividades desenvolvidas nas sesións de laboratorio, resultados da experimentación, etc.	60	B4 B5	C8	D2 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

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) considerárase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso, a cualificación global en presente curso académico será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Frank M White, **Mecánica de Fluidos**, VI,
Robert W. Fox, Alan T. McDonald, **Introducción a la mecánica de fluidos**,
Robert L. Mott, **Mecánica de fluidos**, VI,
Merle C. Potter, David C. Wiggert ; con Miki Hondzo, Tom I.P. Shih, **Mecánica de fluidos**, III,
Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, **Mecánica de fluidos**, IX,
Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**,
A. Liñán Martínez, M. Rodríguez Fernández, F.J. Higuera Antón, **Mecánica de fluidos**,

Yunus A. Çengel, John M. Cimbala, **Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones**,
Elena Martín Ortega, Concepción Paz Penín, **Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos**,
Philip M. Gerhart, Richard J Gross, , Jonh I. Hochstein, **FUNDAMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS**, II,
Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Máquinas térmicas e de fluídos en centrais e enerxías renovables/V12G320V01502

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

Outros comentarios

Recoméndase ao alumno:

*Seguimento continuo da materia

Asistencia a clase

Dedicación das horas de traballo persoal á materia

Requisitos: Por acordo da Comisión Permanente, 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.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas				
Materia	Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas			
Código	V12G320V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	González Estévez, Emilio José Antonio Moreira Meira, Julio César Sueiro Domínguez, José Antonio			
Profesorado	González Estévez, Emilio José Antonio Moreira Meira, Julio César Sueiro Domínguez, José Antonio			
Correo-e	sueiroja@uvigo.es emilio@uvigo.es jcmeira@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Os obxectivos que se perseguen nesta materia son: - Descrición e análise dos elementos dos circuitos eléctricos. - Resolución de circuitos en réxime *estacionario *sinusoidal. - Análise sistemática de circuitos eléctricos. - Conceptos de potencia e enerxía así como a súa determinación. - Análise de circuitos a partir de *teoremas. - Fenómenos nos que se basea a conversión electromagnética de enerxía. - Aspectos xerais comúns e tecnolóxicos das máquinas eléctricas.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 circuitos e máquinas eléctricas.
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 previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprender os aspectos básicos do funcionamento dos circuitos e as máquinas eléctricas	B3	C10	D10 D17
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con circuitos eléctricos.		C10	
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de circuitos eléctricos	B3		D2 D6
Profundar nas técnicas de resolución numérica de circuitos eléctricos			D2 D6
Coñecer as técnicas de medida dos circuitos eléctricos		C10	D2 D17
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de circuitos eléctricos	B3		D2 D14

Contidos

Tema

TEMA 1. INTRODUCCIÓN E AXIOMAS	1.1 Magnitudes e unidades. 1.2 Referencias de polaridade. 1.3 Concepto de circuíto eléctrico. 1.4 Axiomas de Kirchhoff.
TEMA 2. ANÁLISE DE CIRCUÍTO LINEAIS RESISTIVOS	2.1 Elementos ideais: definición, representación e modelo matemático. 2.2 Modelos de fontes reais. 2.3 Dipolos equivalentes: conversión de fontes. 2.4 Asociación de resistencias: concepto de divisor de tensión e divisor de intensidade. 2.5 Asociación de fontes e resistencias. 2.6 Conceptos topolóxicos: nó, rama, lazo e malla. 2.7 Número e elección de ecuacións circulares e nodais linealmente independentes. 2.8 Análise por mallas e nós de circuitos con resistencias. 2.9 Transformacións topolóxicas. 2.10 Potencia e enerxía en resistencias, fontes ideais e fontes reais. 2.11 Teoremas fundamentais.
TEMA 3. ANÁLISE DE CIRCUÍTO CON ELEMENTOS ALMACENADORES DE ENERXÍA	3.1 Condensador ideal: definición, representación e modelo matemático. 3.2 Circuitos magnéticos: unidades, fluxo magnético, forza magnetomotriz e reluctancia. 3.3 Bobina ideal: definición, representación e modelo matemático. 3.4 Asociación serie e paralelo de bobinas e condensadores. 3.5 Circuitos con elementos almacenadores de enerxía. Circuitos RL, RC e RLC.
TEMA 4. ANÁLISE DE CIRCUÍTO EN RÉXIME ESTACIONARIO SINUSOIDAL	4.1 Formas de onda periódicas e valores asociados: onda sinusoidal. 4.2 Determinación do réxime estacionario sinusoidal polo método simbólico. 4.3 Resposta dos elementos pasivos básicos antes excitacións sinusoidales: concepto de impedancia e admitancia complexa. 4.4 Lei de Ohm e axiomas de Kirchhoff en réxime estacionario sinusoidal. 4.5 Asociación de elementos. 4.6 Análise por nós e por mallas de circuitos en réxime estacionario sinusoidal. 4.7 Potencia e enerxía en réxime estacionario sinusoidal. Potencia instantánea, potencia media ou activa e enerxía nos elementos pasivos: bobinas, condensadores, resistencias e impedancias complexas. 4.8 Potencia e enerxía nos dipolos. Potencia aparente, potencia reactiva e potencia complexa. 4.9 Teorema de conservación da potencia complexa (teorema de Boucherot). 4.10 O factor de potencia e a súa importancia nos sistemas eléctricos. Corrección do factor de potencia. 4.11 Medida da potencia activa e reactiva: watímetros e varímetros. 4.12 Teoremas fundamentais en réxime estacionario sinusoidal.
TEMA 5: AXUSTES MAGNÉTICOS	5.1 Bobinas axustadas magnéticamente: definicións, ecuacións de fluxos, inductancias propias e mutuas. Representacións e modelos matemáticos. 5.2 Análise por mallas de circuitos de corrente alterna con bobinas axustadas.
TEMA 6: SISTEMAS *TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS	6.1 Introducción. Sistema trifásico de tensións. Secuencia de fases. 6.2 Xeradores e cargas trifásicas: conexións estrela e triángulo. Tensións e intensidades. 6.3 Transformacións equivalentes estrela-triángulo. 6.4 Análise de sistemas trifásicos equilibrados. Circuito monofásico equivalente. 6.5 Potencia en sistemas trifásicos equilibrados. Compensación do factor de potencia.
TEMA 7. MÁQUINAS ELÉCTRICAS	7.1 *Transformadores e *autotransformadores. 7.2 Máquinas eléctricas rotativas: máquina *síncrona, máquina *asíncrona e máquinas de corrente *contínua.
PRÁCTICAS	1. Utilización de equipos de laboratorio. Aspectos de seguridade. 2. Medidas en circuitos resistivos. 3. Introducción á análise e simulación de circuitos mediante Matlab. 4. Determinación dun modelo lineal dunha bobina real con núcleo de aire. Bobina real con núcleo de ferro. Ciclo de histérese magnética. 5. Simulación de réxime transitorio mediante Matlab. 6. Medidas de potencia activa e reactiva en sistemas monofásicos. Compensación do factor de potencia.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	20	10	30
Resolución de problemas	10	10	20
Resolución de problemas de forma autónoma	0	20	20
Lección maxistral	22	44	66
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	0	4
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10	10
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	Realizaranse montaxes prácticas correspondentes aos coñecementos adquiridos nas clases de teoría, ou ben se verán no laboratorio aspectos complementarios non tratados nas clases teóricas.
Resolución de problemas	Resolveranse problemas e exercicios tipo nas clases de grupos grandes e o alumno terá que resolver exercicios similares.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumno deberá resolver pola súa conta unha serie de exercicios e cuestións da materia proposta polo profesor.
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases de grupos grandes os contidos da materia.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Nos horarios de tutorías o profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.
Prácticas de laboratorio	Nos horarios de tutorías o profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.

Avaliación		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
	Descrición				
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase unha proba-exame "test-cuestionario" que abarcará a totalidade dos contidos da materia.	40	B3	C10	D2 D10 D14
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame de problemas que abarcará a totalidade dos contidos da materia.	40	B3	C10	D2 D10 D14
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Valorarase positivamente a realización dunha memoria de cada unha das prácticas de laboratorio que incluírá: obxectivos, procedemento seguido, materiais empregados, resultados obtidos e interpretación dos mesmos. A realización de prácticas e presentación das memorias, forman parte do proceso de avaliación continua do alumno. Non obstante os alumnos que non realicen as mesmas, ao longo do curso, ou desexen mellorar a nota obtida, poderán optar a realizar un exame escrito adicional con preguntas relativas ao desenvolvemento das prácticas e aos contidos docentes explicados durante as mesmas. A *valoración deste exame é do 20% da nota final, de igual forma que a avaliación continua.	20		C10	D2 D6 D10 D14 D17

Outros comentarios sobre a Avaliación
Para a segunda oportunidade de Xuño-Xullo consérvase a cualificación na avaliación continua obtida durante o propio curso, sen prexuízo de que, do mesmo xeito que na primeira oportunidade de Decembro - Xaneiro, poida ser superada pola realización do exame escrito adicional que se propoña a ese efecto. Cada nova matrícula na materia supón unha posta a cero das cualificacións nas actividades de avaliación continua obtida en cursos anteriores. 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, por exemplo) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no actual curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0). Profesor responsable de grupo: GruposE1 (*teoría e practicas): EDELMIRO *MIGUEZ GARCIA

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

A. Bruce Carson, **Teoría de Circuitos**, Thomson Editores, S.A.,

A. Pastor, J. Ortega, V. Parra y A. Pérez, **Circuitos Eléctricos**, Universidad Nacional de Educación a Distancia.,

Suarez Creo, J. y Miranda Blanco, B.N., **Máquinas Eléctricas. Funcionamiento en régimen permanente**, 4ª Edición. Editorial Tórculo.,

Jesus Fraile Mora, **Circuitos eléctricos**, Pearson,

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

É moi recomendable que os alumnos teñan coñecementos suficientes do algebra dos numeros complexos, algebra lineal, ecuacións diferenciais lineais e cursar as materias de Física de primeiro curso.

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 situada esta materia.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Teoría de máquinas e mecanismos				
Materia	Teoría de máquinas e mecanismos			
Código	V12G320V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Profesorado	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Correo-e	avilan@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Esta materia proporcionará ao alumno coñecementos dos fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación no campo da enxeñaría Mecánica. Achegaralle coñecementos sobre os conceptos máis importantes relacionados coa teoría máquinas e mecanismos. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises *cinemático e dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas e analítica, como mediante a utilización eficaz de software de simulación. Así mesmo servirá de introdución a aspectos sobre maquinaria que abordará en materias de cursos posteriores da Titulación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade Eléctrica.
C13	CE13 Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D16	CT16 Razoamento crítico.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
□ Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica para resolver os problemas relacionados coa devandita materia no campo da Enxeñaría Industrial.	B3	C13	D2
□ Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquina e Mecanismos	B4		D6
□ Coñecer e aplicar as técnicas análises *cinemático e dinámico de sistemas mecánicos.			D9
□ Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos.			D10
			D16

Contidos

Tema	
Introdución á Teoría de máquinas e mecanismos.	Introdución. Definición de máquina, mecanismo e cadea cinemática. Membros e pares cinemáticos. Clasificación. Esquemmatización, modelización e simboloxía. Mobilidade. Graos de liberdade. Síntese de mecanismos.
Análise xeométrica de mecanismos.	Introdución. Métodos de cálculo da posición. Ecuacións de peche de circuito.

Análise cinemática de mecanismos.	Fundamentos. Métodos gráficos. Métodos analíticos. Métodos matriciais.
Análise estática de mecanismos.	Fundamentos. Redución de forzas. Método dos traballos/potencias virtuais.
Análise dinámica de mecanismos.	Fundamentos. Dinámica xeral de máquinas. Traballo e potencia en máquinas. Dinámica do equilibrado.
Mecanismos de leva.	Fundamentos xerais. Levas Planas. Síntese de levas.
Mecanismos de transmisión.	Fundamentos. Mecanismo de engrenaxes. Outros mecanismos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas	12.5	30	42.5
Prácticas de laboratorio	18	47	65

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Realizaranse titorías de grupo ou individuais en horario de titorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos
Resolución de problemas	Realizaranse titorías de grupo ou individuais en horario de titorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos
Prácticas de laboratorio	Realizaranse titorías de grupo ou individuais en horario de titorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas	Realizaranse probas de resolución de problemas no horario lectivo aprobado pola Escola. Ningunha das probas poderá superar o tanto por cento máximo establecido legalmente. Poderanse establecer cualificacións mínimas en calquera das probas para acceder á ponderación xeral. Os contidos, as datas, as ponderacións e outros detalles específicos de cada proba publicaranse a través da plataforma de teledocencia cunha antelación mínima adecuada, nunca inferior a dúas semanas antes da súa realización. Resultados de aprendizaxe: Avalíanse todos.	80	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16
Prácticas de laboratorio	A asistencia con aproveitamento ao Laboratorio/Aula informática, a cualificación das memorias entregadas en cada práctica e os traballos tutelados, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final. Para poder ser avaliado neste apartado o alumno deberá asistir a un número mínimo de prácticas. Resultados de aprendizaxe: Avalíanse todos.	20	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 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:

Probas de resolución de problemas. Realizaranse probas de resolución de problemas no horario lectivo aprobado pola Escola. Ningunha das probas poderá superar o tanto por cento máximo establecido legalmente. Poderanse establecer cualificacións mínimas en calquera das probas para acceder á ponderación xeral. Os contidos, as datas, as ponderacións e outros detalles específicos de cada proba publicaranse a través da plataforma de teledocencia cunha antelación mínima adecuada, nunca inferior a dúas semanas antes da súa realización.

Prácticas de laboratorio. A asistencia con aproveitamento ao Laboratorio/Aula informática, a cualificación das memorias entregadas en cada práctica e os traballos tutelados, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final. Para poder ser avaliado neste apartado o alumno deberá asistir a un número mínimo de prácticas.

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

Avaliación global. Para o alumnado que renuncie expresamente á avaliación continua realizarase un único exame no que se poderán avaliar todos os contidos da materia, puntuado sobre 10 puntos.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non 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 durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir dispositivos non autorizados na aula do exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Munir Khamashta, **Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos**, UPC,

Munir Khamashta, **Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos**, UPC,

Calero Pérez, R. y Carta González, J.A., **Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros**, McGraw-Hill,

Bibliografía Complementaria

García Prada, J.C. Castejón, C., Rubio, H., **Problemas resueltos de Teoría de Máquinas y mecanismos**, THOMSON,

Cardona, S. y Clos D., **Teoría de Máquinas.**, UPC,

Shigley, J.E.; Uicker J.J. Jr., **Theory of Machines and Mechanisms**, McGraw-Hill,

Hernández A., **Cinemática de mecanismos: Análisis y diseño**, SÍNTESIS,

Lamadrid Martínez, A.; Corral Sáiz, A., **Cinemática y Dinámica de Máquinas**, E.T.S.I.I.T,

Mabie, Reinholtz, **Mechanisms and dynamics of machinery**, Limusa-wiley,

Nieto, j., **Síntesis de Mecanismos**, AC,

Erdman, A.G.; Sandor, G.N., **Mechanism Design: Analysis and Synthesis**, PRENTICE HALL,

Simon A.; Bataller A; Guerra J.; Ortiz, A.; Cabrera, J.A., **Fundamentos de teoría de Máquinas**, BELLISCO,

Kozhevnikov SN, **Mecanismos**, Gustavo Gili,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Diseño de máquinas I/V12G380V01304

Automóviles e ferrocarrís/V12G380V01941

Diseño de máquinas hidráulicas e sistemas oleopneumáticos/V12G380V01914

Diseño de máquinas II/V12G380V01911

Diseño mecánico asistido/V12G380V01915

Enxeñaría do transporte/V12G380V01945

Motores e máquinas térmicos/V12G380V01913

Sistema de análise, simulación e validación de datos/V12G380V01933

Vehículos automóviles híbridos e eléctricos/V12G380V01944

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Física: Física I/V12G380V01102

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

Outros comentarios

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias do primeiro curso.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrotecnia				
Materia	Electrotecnia			
Código	V12G320V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Míguez García, Edelmiro			
Profesorado	Míguez García, Edelmiro Moreira Meira, Julio César			
Correo-e	edelmiro@uvigo.es			
Web	http://www.uvigo.es/uvigo_gl/departamentos/area_tecnologica/enxeneria_electrica.html			
Descrición xeral	A materia de Electrotecnia ten como obxectivo xeral completar a formación dos alumnos que van a cursar o Grao de Enxeñaría Eléctrica na Teoría de Circuitos co fin de suministrarlle ferramentas específicas que lle permitan abordar, analizar e avaliar o comportamento dos circuitos 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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 circuitos e máquinas eléctricas.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D14	CT14 Creatividade.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprender os aspectos básicos do comportamento dos circuitos eléctricos ante un cambio de condicións	B3	C10	D2 D10 D14 D17
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para o análise de circuitos eléctricos trifásicos equilibrados e desequilibrados	B3	C10	D2 D10 D14 D17
Coñecer as técnicas de medida e rexistro de datos nos circuitos eléctricos reais	B3	C10	D2 D10 D14 D17
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de circuitos eléctricos en réximes de falta	B3	C10	D2 D10 D14 D17

Contidos

Tema

TEMA I: CIRCUÍOS EN RÉXIME TRANSITORIO

O obxectivo que se pretende acadar con este tema é que o alumno saiba analizar a resposta dos circuitos eléctricos en réxime transitorio, diferenciando claramente entre a resposta permanente e a transitoria e a identificación das mesmas nos circuitos considerando a actuación das condicións iniciais e das fontes. Coménzase con circuitos sinxelos de primeiro orden, incidíndose sobre o comportamento dos distintos elementos do circuito e a tipificación das respostas. Explícase tamén a diferenza entre a resposta natural e a forzada, é decer, a resposta debida as condicións iniciais impostas polos elementos almacenadores de enerxía e a resposta debida a fontes de excitación independentes. Exténdese o estudo a circuitos de segundo orden, e explícanse técnicas de resolución analíticas e mediante a transformada de Laplace. Introdúcense novas técnicas de resolución tanto temporais (método discretizado) como frecuenciais (aplicación da transformada de Laplace).

- Tipos de respostas e réximes nos circuitos lineais.
- Métodos para obter a resposta de circuitos en réxime transitorio.
- Circuitos lineais de primeiro orden.
- Circuitos lineais de segundo orden.
- Resolución polo método discretizado

TEMA II: CIRCUÍOS DE CA TRIFÁSICOS. MEDIDAS. COMPENSACIÓN.

Con este tema, preténdese que o alumno saiba analizar circuitos trifásicos tanto equilibrados como desequilibrados. Iníciase o tema cos conceptos básicos para a análise de circuitos equilibrados. Continúase cos circuitos 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.

- Introducción: Xeradores, cargas e circuitos trifásicos.
- Circuitos trifásicos equilibrados. Tensións e intensidades.
- Conversión de fontes e cargas trifásicas.
- Análise de circuitos trifásicos equilibrados.
- Potencia en circuitos trifásicos equilibrados. Compensación.
- Análise de circuitos trifásicos desequilibrados.
- Determinación da secuencia de fases e medida de potencia e enerxía.
- Compoñentes simétricas.

TEMA III: ANÁLISE DE CORTOCIRCUÍOS EN CIRCUÍOS ELÉCTRICOS.

O obxectivo que se pretende alcanzar con este tema é que o alumno coñeza e saiba analizar os diferentes tipos de cortocircuitos que poden presentarse en circuitos e redes eléctricas utilizando métodos de análise adecuados a cada situación así como coñecer a aplicación de normas para a súa determinación.

- Introducción aos cortocircuitos.
- Análise de cortocircuitos trifásicos equilibrados.
- Redes de secuencia. Conexión de redes de secuencia.
- Cortocircuitos desequilibrados.
- Normas para o cálculo de cortocircuitos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	60	90
Resolución de problemas	28.8	2.88	31.68
Resolución de problemas de forma autónoma	0	54.32	54.32
Prácticas con apoio das TIC	20	20	40
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesor expón en clase de grupo grande os contidos da materia
Resolución de problemas	No aula o profesor resolve problemas e exercicios do temario e suscítanse ao alumno exercicios similares para a súa resolución con outros compañeiros.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumno deberá resolver pola súa conta unha serie de exercicios e cuestións da materia propostos polo profesor.

Prácticas con apoio das TIC O alumno en colaboración con outros compañeiros debe resolver diversas montaxes eléctricas utilizando un software informático que lle permitan poñer en práctica os coñecementos adquiridos nas clases de aula.

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.
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.
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 de forma autónoma	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	Primeira proba de avaliación continua.	25	B3	C10	D2
	Avalíanse os contidos correspondentes á análise de circuitos en RÉXIME TRANSITORIO.				D10
	Trátase dunha proba escrita na que o alumno ten que resolver problemas e/ou cuestións teórico-prácticas sobre esta parte da materia.				D14
	O exercicio valórase de 0 a 10 puntos sendo necesario obter unha nota mínima de 3 puntos para aprobar a asignatura.				D17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Segunda proba de avaliación continua.	40	B3	C10	D2
	Avalíanse os contidos correspondentes á análise de circuitos TRIFÁSICOS de corrente alterna EQUILIBRADOS E DESEQUILIBRADOS.				D10
	Trátase dunha proba escrita na que o alumno ten que resolver problemas e/ou cuestións teórico-prácticas sobre esta parte da materia.				D14
	O exercicio valorarase de 0 a 10 puntos sendo necesario obter unha nota mínima de 3 puntos para aprobar a signatura.				D17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Terceira proba de avaliación continua.	35	B3	C10	D2
	Avalíanse os contidos correspondentes á análise de circuitos trifásicos desequilibrados mediante COMPOÑENTES SIMÉTRICAS e CÁLCULO DE CURTOCIRCUÍTOS simétricos e asimétricos.				D10
	Trátase dunha proba escrita na que o alumno ten que resolver problemas e/ou cuestións teórico-prácticas sobre esta parte da materia.				D14
	O exercicio valorarase de 0 a 10 puntos sendo necesario obter unha nota mínima de 3 puntos para aprobar a *signatura.				D17

Outros comentarios sobre a Avaliación

Cálculo da nota final

A nota final en cada unha das dúas convocatorias dispoñibles no curso obterase da seguinte forma:

Sexa **M** a media ponderada das notas **N1**, **N2**, **N3** correspondentes ao tres probas da avaliación continua:

$$M = 0,25 * N1 + 0,40 * N2 + 0,35 * N3$$

Si todas as notas **N1**, **N2** e **N3** son maiores ou iguais que 3.0 a nota final N será igual á media ponderada **M**:

$$M = N$$

Si polo contrario, algunha das notas **N1**, **N2** ou **N3** é menor que 3.0, a nota final N obtense mediante a expresión seguinte:

$$N = \text{mínimo} (M, 4.9)$$

É necesario obter unha nota final **MAIOR OU IGUAL DE 5.0** para aprobar a materia.

Exámenes finais

Nas datas oficiais establecidas pola universidade para a primeira e segunda convocatoria realizarase un exame final ao que poderán presentarse aqueles alumnos que renuncien á avaliación continua. Trátase dun exame escrito, estruturado en tres partes, cuxo contido e criterios de valoración son os mesmos que no tres probas da avaliación continua.

Os alumnos que **non renuncien** á avaliación continua poderán igualmente presentarse a devandito exame final e realizar todas ou algunha do tres partes nas que se estrutura. Para calcular a nota final terase en conta en cada parte a última nota obtida no exame final en cada unha das dúas convocatorias.

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

V.M. Parra, A. Pérez, A. Pastor, J. Ortega, **Teoría de Circuitos**, 1991,

E. Estévez, C. Garrido, J. Cidrás, **Ejercicios resueltos de circuitos eléctricos**, 1999,

F. Barrero, **Sistemas de Energía Eléctrica**, 2004,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Instalacións eléctricas I/V12G320V01503

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G320V01102

Física: Física II/V12G320V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G320V01204

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de electrónica				
Materia	Fundamentos de electrónica			
Código	V12G320V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Nogueiras Meléndez, Andres Augusto Cao Paz, Ana María			
Profesorado	Cao Paz, Ana María			
Correo-e	aaugusto@uvigo.gal amcaopaz@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	O obxectivo da materia é dotar ao estudante da formación básica, tanto teórica como práctica, dos conceptos fundamentais da electrónica analóxica e dixital			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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.
C11	CE11 Coñecementos dos fundamentos da electrónica.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Entender o funcionamento dos dispositivos electrónicos básicos		C11
Entender os aspectos relacionados coa interconexión de dispositivos básicos	B3	C11
Analizar circuítos discretos		D2 D10
Analizar e deseñar circuítos amplificadores	B3	D2 D9 D10
Manexar instrumentación electrónica básica		D10 D17
Analizar e deseñar circuítos dixitais básicos	B3	D2 D9 D10
Comprobar o funcionamento dos circuítos electrónicos		D10 D17

Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción. Sinais e sistemas electrónicos.	Física de dispositivos: Unión PN. Diferenzas entre díodo ideal e díodo real. Modelos do díodo. Manexo das follas características. Tipos de díodos.
Tema 2: Descrición e análise do funcionamento dos dispositivos electrónicos básicos.	Circuítos con díodos: Circuíto recortador. Circuíto limitador. Circuíto rectificador. Filtro por condensador. Detección de avarías. Transistores: Transistor bipolar. Transistores de efecto campo.
Tema 3: Concepto e cálculo da polarización de dispositivos básicos	Amplificación (I): Concepto de amplificación, parámetros, clasificación. Circuítos de polarización

Tema 4: Análise e deseño de circuítos electrónicos a partir de dispositivos básicos	Amplificación (II): Modelos en pequena sinal dos transistores. Resposta en frecuencia. Axusto: Axusto por condensador. Axusto directo. Amplificadores multietapa. Amplificadores de potencia. Realimentación: Concepto. Influencia e vantaxes da realimentación negativa. Tipos de realimentación negativa. Oscilación
Tema 5: Análise, deseño e aplicación con circuítos amplificadores	Amplificador operacional: Concepto. Características. Diferenzas entre o amplificador operacional ideal e o amplificador operacional real. Aplicacións dos amplificadores operacionais: Circuitos lineais e non lineais con amplificadores operacionais
Tema 6: Fundamentos e aplicación de circuítos básicos dixitais	Circuitos combinacionais: Síntese de funcións combinacionais. Circuitos secuenciais: Introdución aos circuitos secuenciais
Práctica 1: Introducción ao laboratorio de Electrónica Analóxica	Uso da instrumentación do posto de traballo
Práctica 2: Circuitos con díodos I	Circuitos recortadores e fixadores
Práctica 3: Circuitos con díodos II	Circuitos rectificadores, filtro e díodos zener.
Práctica 4: Circuitos con transistores bipolares I	Punto de traballo, recta de carga, medida de impedancias de entrada e saída
Práctica 5: Circuitos con transistores bipolares II	Circuitos amplificadores
Práctica 6: Amplificador Operacional	Aplicacións lineais e non lineais
Práctica 7: Circuitos dixitais	Circuitos combinacionais. Contador.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	0	1	1
Estudo previo	0	37	37
Lección maxistral	22.5	0	22.5
Resolución de problemas	10	0	10
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Resolución de problemas de forma autónoma	0	45.5	45.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	4	0	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	2.5	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	2.5	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	2.5	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	2.5	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Toma de conciencia dos coñecementos previos necesarios para afrontar a materia: Con antelación ao comezo das sesións presenciais estará a disposición dos alumnos unha listaxe detallada de coñecementos que deben de adquirir ao longo da súa formación previa e que lle serán necesarios para afrontar a materia con éxito.
Estudo previo	Preparación previa das sesións teóricas de aula: Con antelación á realización das sesións teóricas, os alumnos disporán dunha serie de materiais que han de preparar, pois sobre eles versarán ditas sesións. Preparación previa das prácticas de laboratorio: É absolutamente imprescindible que, para un correcto aproveitamento, o alumno realice unha preparación previa das sesións prácticas de laboratorio, para iso forneceráselle indicacións e material específico para cada sesión con antelación suficiente. O alumno deberá traballar previamente sobre o material fornecido e tamén debe ter preparados os aspectos teóricos necesarios para abordar a sesión. Esta preparación previa será un elemento que se terá en conta á hora de avaliar cada sesión práctica.

Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consistirán nunha exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que previamente debeu traballar o alumno. Deste xeito propíciase a participación activa do mesmo, que terá ocasión de expor dúbidas e preguntas durante a sesión. Cando resulte oportuno ou relevante procederase á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. Na medida en que o tamaño dos grupos o permita propiciárase unha participación o máis activa posible do alumno.
Resolución de problemas	Durante as sesións de aula, cando resulte oportuno ou relevante procederase á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. Na medida en que o tamaño de grupo o permita propiciárase unha participación o máis activa posible do estudante.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvéense nos horarios establecidos pola dirección do centro. As sesións realízanse en grupos de dous alumnos. As sesións estarán supervisadas polo profesor, que controlará a asistencia e valorará o aproveitamento das mesmas. Durante as sesións de prácticas os alumnos realizarán actividades do seguinte tipo: - Montaxe de circuitos. - Manexo de instrumentación electrónica. - Medidas sobre circuitos. - Cálculos relativos ao montaxe e/ou medidas de comprobación. - Recopilación e representación de datos. Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará as follas de resultados correspondentes.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudo de consolidación e repaso das sesións presenciais: Despois de cada sesión teórica de aula o alumno debería realizar de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso onde deberían quedar resoltas todas as súas dúbidas con respecto da materia. As dúbidas ou aspectos non resoltos deberá expolos ao profesor o máis axiña posible, a fin de que este utilice estas dúbidas ou cuestións como elemento de realimentación do proceso de ensino-aprendizaxe.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Os estudantes poderán acudir ao profesorado para recibir orientación e apoio académico. A información para solicitar as titorías poderá consultarse no perfil de MooVi do equipo docente.
Resolución de problemas de forma autónoma	Os estudantes poderán acudir ao profesorado para recibir orientación e apoio académico. A información para solicitar as titorías poderá consultarse no perfil de MooVi do equipo docente.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: - Unha asistencia mínima do 80% - Puntualidade. - Preparación previa das prácticas - Aproveitamento da sesión As sesións prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación. Os alumnos encherán un conxunto de follas de resultados, que entregarán á finalización da mesma ou no prazo previsto polo profesorado. Estas follas servirán para xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento. A nota final de prácticas será a media das notas obtidas en cada práctica; excepto se a asistencia é inferior ao 80%, en cuxo caso, a nota final será de 0 puntos.	30	B3	C11	D10	D17
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación continua: Primeira proba parcial. Esta proba realizarase por medios telemáticos en horas presenciais ao longo do cuadrimestre e a súa corrección será automática e inmediata. Para poder facer a media coas outras tres probas parciais, é necesario obter, alomenos, unha nota mínima de 2 puntos sobre 10.	17.5	B3	C11	D2	D9 D10

Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación continua: Segunda proba parcial. Esta proba realizarase por medios telemáticos en horas presenciais ao longo do cuadrimestre e a súa corrección será automática e inmediata. Para poder facer a media coas outras tres probas parciais, é necesario obter, alomenos, unha nota mínima de 2 puntos sobre 10.	17.5	B3	C11	D2 D9 D10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación continua: Terceira proba parcial. Esta proba realizarase por medios telemáticos en horas presenciais ao longo do cuadrimestre e a súa corrección será automática e inmediata. Para poder facer a media coas outras tres probas parciais, é necesario obter, alomenos, unha nota mínima de 2 puntos sobre 10.	17.5	B3	C11	D2 D9 D10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación continua: Cuarta proba parcial. A avaliación do último bloque de electrónica dixital, farase ao finalizar o cuadrimestre, na data e na aula establecidas polo centro. As probas poderán consistir en preguntas tipo test, preguntas de resposta pechada e problemas de análise con resposta numérica. Para poder facer a media coas outras tres probas parciais, é necesario obter, alomenos, unha nota mínima de 2 puntos sobre 10.	17.5	B3	C11	D2 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

1.- Avaliación continua:

Levarase a cabo a avaliación dos contidos teóricos da materia a través de catro probas parciais. Tres delas realizaranse ao longo do cuadrimestre e a última terá lugar na data do exame final establecida pola xefatura de estudos. Todos os parciais puntuaranse cunha nota entre 0 e 10 puntos. O alumnado que non asista a unha proba parcial terá unha nota de cero na mesma.

A nota da parte de teoría (NT) calcularase como a media aritmética das catro probas parciais:

$$NT = (NP1 + NP2 + NP3 + NP4)/4$$

Sendo NP1, NP2, NP3 e NP4 as cualificacións obtidas nas catro probas parciais. Para que a nota dun parcial poida facer media coas restantes, debe ter un valor mínimo de 2 puntos. En caso contrario, esa proba parcial puntuarase con 0 puntos na media aritmética.

A nota obtida en prácticas (NP) será a media aritmética das cualificacións obtidas en cada unha delas.

A cualificación final por avaliación continua, NF(EC), calcúlase de acordo á seguinte ecuación:

$$NF(EC) = NT*0.7 + NP*0.3$$

2.- Avaliación global:

O estudantado que prefira esta opción poderá escoller unha das seguintes modalidades:

- Avaliación global 1:

O alumnado poderá realizar as prácticas durante o cuadrimestre e obter unha nota de prácticas (NP).

Na data do exame final realizará unha proba escrita dos contidos globais da materia (NG1).

A cualificación final por avaliación global 1 calcularase coa seguinte ecuación: $NF(EG1)=NG1*0.7+NP*0.3$

- Avaliación global 2:

O estudantado que opte pola avaliación global e non teña unha nota de prácticas, poderá avaliarse na data do exame final por medio de dúas probas:

- Unha proba escrita dos contidos globais da materia (NG2)
- Un exame práctico de laboratorio (NEP)

A cualificación final por avaliación global 2 calcularase coa seguinte ecuación: $NF(EG2)=NG2*0.5+NEP*0.5$

Co fin de preparar os espazos e o material para o exame de laboratorio, o alumnado que se avalíe por esta modalidade deberá avisar ao profesorado da materia a súa intención de presentarse ao exame polo menos cinco días antes das probas.

3.- Oportunidade extraordinaria:

O alumnado que non superase a materia na convocatoria ordinaria, poderá avaliarse na convocatoria extraordinaria de forma similar ao exposto para a avaliación global:

O estudantado que teña unha nota de prácticas (NP), deberá presentarse á proba escrita sobre todos os contidos da materia na data oficial establecida pola dirección do centro. A cualificación final obtense dando un peso do 30% á nota de prácticas e un 70% á proba escrita.

O alumnado que non teña unha nota de prácticas, deberá presentarse á proba escrita sobre todos os contidos da materia na data oficial establecida pola dirección do centro. Na mesma data, a continuación da proba escrita, deberá realizar un exame práctico de laboratorio. As dúas probas terán o mesmo peso polo que a nota final nesta modalidade será a media aritmética de ambas. Co fin de preparar os espazos e o material para o exame de laboratorio, o alumnado que se avalía por esta modalidade deberá avisar ao profesorado da materia a súa intención de presentarse ao exame polo menos cinco días antes das probas.

4.- Convocatoria final de carreira:

O alumnado deberá realizar unha proba escrita sobre todos os contidos da materia así como un exame práctico de laboratorio. As dúas probas terán o mesmo peso polo que a nota final será a media aritmética de ambas

Información adicional:

- Para aprobar a materia en calquera das modalidades que o alumnado escollo, é necesario obter unha cualificación final igual ou superior a 5 puntos.
- Unha vez finalizado o presente curso académico as notas obtidas perden a súa validez.

Aclaración: Este apartado é unha tradución automática da guía docente en español. Para calquera erro ou discrepancia que poida existir, prevalece o redactado na guía docente en español.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Malvino, A; Bates, D., **Principios de Electrónica**, 7ª Edición, McGraw-Hill, 2007

Rashid, M.H., **Circuitos microelectrónicos. Análisis y diseño**, Thomson, 2002

Floyd, T.L., **Fundamentos de sistemas digitales**, 9ª Edición, Pearson Prentice Hall, 2006

Alfonso Lago Ferreiro, Andrés A. Nogueiras Meléndez, **Dispositivos y Circuitos Electrónicos Analógicos: Aplicación práctica en Laboratorio**, Andavira, 2012

Bibliografía Complementaria

Hambley, A.R, **Electrónica**, 2, Prentice-Hall, 2001

Boylestad, R.L., Nashelsky, L, **Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos**, 10, Prentice-Hall, 2009

Mandado Pérez, E, Mandado Rodríguez, Y, **Sistemas Electrónicos Digitales**, 10, Marcombo, 2014

Lloris Ruíz, A., Prieto Espinosa, A., Parrilla Roure, L, **Sistemas Digitales**, McGraw Hill, 2010

Malik, N.R, **Circuitos electrónicos. Análisis, Simulación y Diseño**, Prentice-Hall, 1996

Millmann, J., **Microelectrónica. Circuitos y sistemas analógicos y digitales**, 4, Hispanon Europea, 1988

Coughlin, R.F., Driscoll, F.F, **Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales**, 5, Prentice-Hall,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G320V01102

Física: Física II/V12G320V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G320V01204

Outros comentarios

Recomendacións:

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

Os estudantes deben cumprir inexcusablemente os prazos establecidos para as diferentes actividades. Nas diferentes probas, non telemáticas, aconséllase aos estudantes que xustifiquen todos os resultados que consigan. Á hora de puntualas non se dará ningún resultado por sobreentendido e terase en conta o método empregado para chegar a solución proposta.

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

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).

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de automatización				
Materia	Fundamentos de automatización			
Código	V12G320V01405			
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Fernández Silva, Celso Armesto Quiroga, José Ignacio			
Profesorado	Fernández Silva, Celso Moares Crespo, José María			
Correo-e	armesto@uvigo.es csilva@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Esta materia presenta os conceptos básicos dos sistemas de automatización industrial e dos métodos de control, considerando como elementos centrais dos mesmos o *autómata *programable e o regulador industrial, respectivamente.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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.
C12	CE12 Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D17	CT17 Traballo en equipo.
D20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados previstos na materia			
Resultados previstos na materia		Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Adquirir unha visión detallada e realista do alcance actual dos sistemas de control e automatización Industrial.		B3	C12 D6 D9
Coñecer cales son os elementos constitutivos dun sistema de automatización industrial, como funcionan, e como se *dimensionan.		B3	C12
Capacidade para deseñar e proxectar un sistema de automatización completo.		C12	D2 D6 D9 D17 D20
Comprender os fundamentos dos *autómatas *programables e a súa aplicación para *automatizar diferentes tipos de plantas industriais.		C12	D2 D6 D9

Contidos	
Tema	
1. Tipos de sistemas de regulación e métodos de control	1.1 Tipos de sistemas: sistemas de regulación e sistemas de automatización. 1.2 Introducción aos sistemas de regulación en *bucle aberto e *bucle pechado. 1.3 Sistemas físicos e modelos matemáticos. *Linealización. 1.4 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Exemplos. 1.5 Análise de sistemas de regulación. Resposta temporal de sistemas de primeiro e segunda orde. Estabilidade. Réxime transitorio e permanente. 1.6 Controladores lineais continuos. Accións básicas de control. Regulador *PID. 1.7 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais.

2. Introducción á automatización industrial	2.1 Introdución á automatización de tarefas. 2.2 Equipos para a automatización industrial. 2.3 Estrutura e compoñentes básicos de equipos para a automatización industrial.
3. Elementos e dispositivos para a automatización	3.1 Sensores industriais 3.1.1 Finais de carreira, detectores *inductivos, *capacitivos, *ultrasónicos, *fotoeléctricos e de presión. 3.1.2 *Pulsadores, *conmutadores, cogomelos de emerxencia. 3.2 *Actuadores industriais 3.2.1 *Accionamientos eléctricos, pneumáticos, hidráulicos. 3.2.2 Lámpadas, balizas, sirenas.
4. *Autómatas *programables	4.1. Introdución ao *autómata *programable. 4.2 *Diagrama de bloques. Elementos do *autómata *programable. 4.3 Ciclo de funcionamento do *autómata. Tempo de ciclo. 4.4 Modos de operación. 4.5 *Direccionamiento e acceso á periferia. 4.6 Instrucións, variables e *operandos. 4.7 Formas de representación dun programa. 4.8 Tipos de módulos de programa. 4.9 Programación lineal e estruturada.
5. Introdución ás linguaxes e técnicas de programación de *autómatas *programables	5.1 Variables *binarias. Entradas, saídas e memoria. 5.2 Linguaxes de programación de *autómatas. 5.2.1 Lista de instrucións 5.2.2 Plano de contactos 5.2.3 *Diagrama de funcións 5.3 Combinacións *binarias. 5.4 Operacións de asignación. 5.5 Creación dun programa simple. 5.6 *Temporizadores e contadores. 5.7 Operacións *aritméticas. 5.8 Exemplos.
6. Deseño de *automatismos industriais básicos	6.1 Principios básicos. Técnicas de modelado. 6.2 Modelado mediante Redes de *Petri. 6.2.1 Definición de etapas e transicións. Regras de evolución. 6.2.2 Elección condicional entre varias alternativas. 6.2.3 Secuencias simultáneas. Concorrenia. Recurso compartido. 6.3 Implantación de Redes de *Petri 6.3.1 Implantación directa 6.3.2 Implantación normalizada (*Grafcet) 6.4 Deseño de *automatismos industriais básicos. Exemplos.
*P1. Introdución ao estudo dos sistemas de regulación con *Matlab	Utilízanse comandos básicos da librería "Control *System *Toolbox" de *Matlab para simular a resposta temporal de sistemas de primeiro e segunda orde.
*P2. Introdución ao estudo dos sistemas de regulación con *Simulink	Modelado e simulación de sistemas de regulación con *Simulink, unha contorna de programación visual integrado en *Matlab para a simulación de sistemas.
*P3. *Linealización de sistemas dinámicos	*Linealización e simulación con *Simulink dun sistema non lineal sinxelo.
*P4. Axuste empírico dun regulador industrial	Determinación dos parámetros dun regulador *PID polos métodos empíricos estudados. Implantación do control calculado no regulador industrial *Sipart *DR axustado a un proceso.
*P5. Introdución á programación de *autómatas *programables	Descrición do programa que permite desenvolver programas no *autómata *programable, así como probalos, almacenalos, e modificalos. Introdúcese o manexo dos principais tipos de linguaxes de programación.
*P6. Modelado directo e implantación	Modelado dun exemplo de automatización sinxelo e implantación nun das linguaxes dispoñibles no *autómata *programable.
*P7. Modelado e implantación mediante Redes de *Petri	Modelado mediante Redes de *Petri dun exemplo de automatización máis complexo e *implementación nun das linguaxes dispoñibles no *autómata *programable.
*P8. Modelado con *SFC (*Sequential *Function *Chart)	Modelado normalizado dunha Rede de *Petri e implantación dun sistema de automatización sinxelo coa linguaxe gráfica *SFC (*Sequential *Function *Chart).
*P9. Modelado con *SFC (*Sequential *Function *Chart) (*II)	Modelado normalizado dunha Rede de *Petri e implantación dun sistema de automatización complexo coa linguaxe gráfica *SFC (*Sequential *Function *Chart).

Planificación

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

Resolución de problemas	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Lección maxistral	32.5	32.5	65
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	27	30

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	O *profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da materia
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor fomentará a participación dos alumnos en clase, reservando tempo para resolver tanto as dúbidas sobre a materia que se está impartindo como os temas anteriores.
Resolución de problemas	O profesor fomentará a participación dos alumnos en clase, reservando tempo para resolver tanto as dúbidas sobre a materia que se está impartindo como os temas anteriores.
Prácticas de laboratorio	O profesor fomentará a participación dos alumnos en clase, reservando tempo para resolver tanto as dúbidas sobre a materia que se está impartindo como os temas anteriores.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	Realizarase unha Avaliación Continua do traballo de cada alumno nas 9 sesións de prácticas, valorándose cada sesión de 0 a 10 puntos, incluíndo o informe de prácticas.	25	C12	D2 D6 D9 D17 D20
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame oral/escrito sobre os contidos da materia, cunha valoración entre 0 e 10 puntos, que poderá incluír problemas e exercicios.	75	B3 C12	D2 D9

Outros comentarios sobre a Avaliación

- Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumno nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre. Cada alumno obterá unha nota por cada práctica. A nota de laboratorio de cada alumno obterase da media das notas de prácticas. As sesións sen asistencia serán puntuadas cun cero. Se a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 80%, a nota de laboratorio do alumno será cero. No caso de non superar a Avaliación Continua, o alumno realizará un exame de prácticas na segunda convocatoria, unha vez superada a proba teórica. - A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias, unha vez superadas as probas teóricas. - Realizaranse varias probas para que ningunha supere o 40% nas datas/horarios aprobados polo centro. As probas teóricas consistirán nun exame oral/escrito. No devandito exame poderase establecer unha puntuación mínima dalgún conxunto de cuestións para superar o mesmo. - Deberanse superar (nota igual ou superior a 5 sobre 10) todas as partes (exames orais/escritos e prácticas) para aprobar a materia. No caso de non superar algunha das partes (nota inferior a 5 nesa parte), poderase aplicar un escalado das notas parciais para que a nota final non supere o 4.5. - Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria, cos mesmos criterios daquela. Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético 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

E.MANDADO, J.MARCOS, CELSO FERNANDEZ, J.I.ARMESTO, **Autómatas Programables y Sistemas de Automatización**, Marcombo, 2009

MANUEL SILVA, **Las Redes de Petri en la Automática y la Informática**, Editorial AC,

DORF, BISHOP, **Sistemas de control modernos**, Ed. Addison-Wesley,

Bibliografía Complementaria

Ogata, K., **Ingeniería de control moderna**, Ed. Prentice-hall,

Barrientos, **Control de sistemas continuos. Problemas resueltos**, Ed. McGraw-Hill,

Recomendacións

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Máquinas térmicas e de fluídos en centrais e enerxías renovables				
Materia	Máquinas térmicas e de fluídos en centrais e enerxías renovables			
Código	V12G320V01502			
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Conde Fontenla, Marcos			
Profesorado	Conde Fontenla, Marcos Dopazo Sánchez, José Alberto			
Correo-e	mfontenla@uvigo.gal			
Web				
Descrición xeral				

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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.
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.
B7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
B11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
C27	CE27 Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.
C28	CE28 Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais	B3 B7	C27	D2 D9 D10 D17
Comprender os aspectos básicos de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica	B3	C27 C28	D2 D9 D10 D17
Profundar nas técnicas de aproveitamento de combustíbles fósiles e enerxías renovables para o seu uso nunha central térmica	B3	C27 C28	D9 D10 D17
Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamento para a produción de enerxía térmica e eléctrica	B3 B6 B7 B11	C27 C28	D2 D9 D10 D17
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica	B3 B7	C27 C28	D2 D9 D10 D17

Coñecemento e deseño das máquinas de fluídos empregadas na xeración de enerxía eléctrica	B3 B6	C27 C28	D2 D9 D10 D17
Coñecemento dos diferentes tipos de xeración de enerxía con enerxías renovables fluidodinámicas, os seus elementos e compoñentes	B3	C27 C28	D2 D9 D10 D17
Deseño de sistemas de xeración a partir de enerxías renovables fluidodinámicas	B3 B5 B6 B7 B11	C27 C28	D2 D7 D9 D10 D17

Contidos

Tema

1. O problema enerxético. Enerxía eléctrica	1.1. A crise enerxética 1.2. Tipos de enerxía 1.3. Consumo enerxético 1.4. Unidades de enerxía e potencia
2. Socio-economía da enerxía	2.1. Ritmo de crecemento 2.2. Reservas de enerxía 2.3. Utilización da enerxía 2.4. Determinación do custo da enerxía
3. Fontes de enerxía térmica en xeración eléctrica	3.1. Recursos non renovables -3.1.1. Combustibles fósiles: carbón/gas/petróleo -3.1.2. Combustibles nucleares 3.2. Recursos renovables -3.2.1. Biomasa -3.2.2. Radiación solar -3.2.3. Xeotermia -3.2.4. Recursos térmicos do océano
4. Centrais térmicas convencionais	4.1. Caldeiras, combustión e emisións 4.2. Ciclos termodinámicos de Potencia -4.2.1. Ciclos de vapor. Ciclos rexenerativos -4.2.2. Ciclos de gas e ciclos combinados -4.2.3. Coxeneración -4.3.4. Equipos auxiliares
5. Centrais nucleares	5.1. Teoría básica de reaccións nucleares 5.2. Tipos de reactores nucleares 5.3. Refrixeración e equipos auxiliares 5.4. Ciclos termodinámicos de potencia 5.5. Residuos radiactivos
6. Centrais solares	6.1. Radiación solar 6.2. Potencial de enerxía solar 6.3. Captadores de enerxía solar 6.4. Centrais termo-solares
7.- Introducción ás máquinas de fluídos	7.1. Clasificación. 7.2. Elementos característicos das máquinas de fluídos
8.- Teoría xeral de turbomáquinas hidráulicas	Teoría ideal unidimensional de turbomáquinas hidráulicas. Ec. EULER 8.2. Potencias e rendementos. 8.3. Semellanza en turbomáquinas.
9.- Introducción ás turbinas hidráulicas	9.1. Introducción e elementos fundamentais. Curvas Características 9.2. Turbinas de Acción.- Pelton 9.3. Turbinas Radiais.- Francis 9.4. Turbinas Axiais.- Hélice, Kaplan, Bulbo...
10.- Fundamentos de Centrais hidráulicas	10.1. Introducción e elementos fundamentais 10.2. Tipos de centrais e funcionamento
11.- Fundamentos de Enerxía eólica	11.1. Introducción e tipos de aeroturbinas 11.2. Características do vento, datos meteorolóxicos e potencial eólico. 11.3. Aerodinámica de turbinas de eixo horizontal. Perfís NACA 11.4. Curvas características.
12.- Fundamentos de Enerxía do mar	12.1. A enerxía undimotriz 12.2. A enerxía maremotriz

Planificación

Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
---------------	--------------------	--------------

Lección maxistral	52	78	130
Traballo tutelado	4	17	21
Prácticas de laboratorio	6	0	6
Presentación	1	0	1
Resolución de problemas	12	51	63
Presentación	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo.
Traballo tutelado	Actividade encamiñada a desenvolver exercicios baixo as directrices e supervisión do profesor. Pode estar vinculado o seu desenvolvemento con actividades autónomas do estudante. Actividade en grupo e/ou individual.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais en laboratorio que complementan os contidos da materia.
Presentación	Exposición pública en Aula do traballo tutelado
Resolución de problemas	Resolución de problemas tanto en clase como externamente de forma autónoma polos alumnos
Presentación	

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	
Prácticas de laboratorio	
Resolución de problemas	
Probas	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Valórase a implicación do alumno na realización das prácticas e a súa capacidade para aplicar os contidos teóricos na realización das prácticas experimentais. Parte Fluidos	6	B3 B6	C27 C28	D9 D10 D17
Presentación	Valóranse as capacidades do alumno para expoñer de forma concisa e clara o traballo tutelado . Parte Fluidos	9	B3 B5	C27 C28	
Resolución de problemas	Valórase a capacidade do alumno para atopar solucións ós problemas e exercicios que se prantexen . Parte Térmicas	12.5	B3 B5 B6 B7 B11	C27 C28	D2 D7 D10 D17
Presentación	Valóranse as capacidades do alumno para expoñer de forma concisa e clara o traballo tutelado. Parte Térmicas	10	B3 B6	C27 C28	
Exame de preguntas obxectivas	Valórase a capacidade do alumno de aplicar os coñecementos teóricos á resolución de problemas. Parte Fluidos	35	B3 B5	C27 C28	D2 D9 D10
Exame de preguntas obxectivas	Valórase a capacidade do alumno de aplicar os coñecementos teóricos á resolución de problemas. Parte Térmicas	27.5	B3 B5	C27 C28	D2 D10 D17

Outros comentarios sobre a Avaliación

Exame final: representa o 100% da calificación en caso de renuncia a avaliación continua.

A metodoloxía de as probas finais da segunda convocatoria serán do mesmo tipo que as probas finais da primeira convocatoria. As notas da avaliación continua serán as obtidas polo alumno na primeira convocatoria.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Yunus Cengel y Michael Boles, **Fundamentos de termodinámica**, 6-7,

Merle Potter, **Termodinámica para ingenieros**,

ASINEL, **Ciclos termodinámicos en centrales térmicas convencionales y nucleares**,

Tusla, **Combined-cycle gas & steam turbine power plants**,

Madrid, **Centrales de energías renovables : generación eléctrica con energías renovables**,

C. Mataix, **Turbomáquinas hidráulicas**,

C. Mataix, **Mecánica de fluidos y Máquinas hidráulicas**,

Agüero Soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas**,

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

CIEMAT, **Principios de conversión de la energía eólica**,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Centrais eléctricas/V12G320V01702

Xeración eléctrica con enerxías renovables/V12G320V01801

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G320V01102

Física: Física II/V12G320V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G320V01204

Mecánica de fluídos/V12G320V01303

Termodinámica e transmisión de calor/V12G320V01302

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.