



Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín

Grao en Enxeñaría Mecánica

Materias

Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
P52G381V01101	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1c	9
P52G381V01102	Física: Física I	1c	6
P52G381V01103	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
P52G381V01104	Matemáticas: Álgebra e estatística	2c	9
P52G381V01105	Empresa: Introducción á xestión empresarial	2c	6
P52G381V01106	Física: Física II	2c	6
P52G381V01107	Informática: Informática para a enxeñaría	2c	6
P52G381V01108	Química: Química	2c	6

Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
P52G381V01201	Matemáticas: cálculo II e ecuacións diferenciais	1c	6
P52G381V01202	Ciencia e tecnoloxía dos materiais	1c	6
P52G381V01203	Termodinámica e transmisión da calor	1c	6
P52G381V01204	Resistencia de materiais	1c	6
P52G381V01205	Fundamentos de electrotecnia	2c	6
P52G381V01206	Teoría de máquinas e mecanismos	2c	6
P52G381V01207	Tecnoloxía medioambiental	2c	6
P52G381V01208	Mecánica de fluídos	2c	6
P52G381V01209	Inglés I	2c	6

Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
P52G381V01301	Tecnoloxía electrónica	1c	6
P52G381V01302	Enxeñaría dos materiais	1c	6

P52G381V01303	Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais	1c	6
P52G381V01304	Enxeñaría gráfica	1c	6
P52G381V01305	Máquinas de fluídos	2c	6
P52G381V01306	Fundamentos de organización de empresas	2c	6

Curso 4

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
P52G381V01401	Fundamentos de automática	1c	6
P52G381V01402	Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación	1c	6
P52G381V01403	Enxeñaría térmica I	1c	6
P52G381V01404	Teoría de estruturas e construcións industriais	1c	6
P52G381V01405	Deseño de máquinas	2c	6
P52G381V01406	Inglés II	2c	6
P52G381V01407	Enxeñaría de fabricación e calidade dimensional	2c	6
P52G381V01408	Sistemas de radiocomunicacións	2c	6
P52G381V01409	Máquinas e motores navais	2c	6
P52G381V01410	Fundamentos de topografía	2c	6

Curso 5

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
P52G381V01501	Oficina técnica	1c	6
P52G381V01502	Sensores navais	1c	6
P52G381V01503	Fundamentos de redes de ordenadores	1c	6
P52G381V01504	Teoría do buque e construción naval	1c	6
P52G381V01505	Automóbiles	1c	6
P52G381V01506	Actividade formativa complementaria	2c	6
P52G381V01991	Traballo fin de grao	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Expresión gráfica: Expresión gráfica				
Materia	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	P52G381V01101			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Feijoo Conde, Jorge			
Profesorado	Feijoo Conde, Jorge Pérez Collazo, Carlos Troncoso Pastoriza, Francisco Manuel			
Correo-e	jfeijoo@ud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é formar ao alumno na temática relativa á Expresión Gráfica, ao obxecto de capacitarlle para o manexo e interpretación dos sistemas de representación máis empregados na realidade industrial e as súas técnicas básicas, introducirle ao coñecemento das formas, xeración e propiedades dos entes xeométricos máis frecuentes na técnica, incluíndo a adquisición de visión e comprensión espacial, iniciarlle no estudo dos aspectos de carácter tecnolóxico que inciden na Expresión Gráfica da Enxeñaría e introducirle racionalmente no coñecemento e aplicación da Normalización, tanto nos seus aspectos básicos como nos específicos. A materia desenvolverase de maneira que capacite ao alumno para o emprego indistinto de técnicas tradicionais e de novas tecnoloxías da información e comunicacións.			

Competencias

Código	
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.
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
CG6	Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CE5	Capacidade para a visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descritiva, como mediante as aplicacións de deseño asistido por ordenador.
CT2	Resolución de problemas.
CT6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer, comprender, e aplicar un conxunto de coñecementos sobre os fundamentos e normalización do debuxo de enxeñaría industrial, no seu concepto máis amplo, propiciando ó mesmo tempo o desenvolvemento da capacidade espacial.	CG3 CG4	CE5	CT2 CT6
Adquirir a capacidade para o razoamento abstracto e o establecemento de estratexias e procedementos eficientes na resolución dos problemas gráficos dentro do contexto dos traballos e proxectos propios da enxeñaría.	CG3 CG4	CE5	CT2
Utilizar a comunicación gráfica entre técnicos, por medio da realización e interpretación de planos de acordo coas Normas de Debuxo Técnico, implicando o uso das novas tecnoloxías.	CG6	CE5	CT6 CT9
Asumir unha actitude favorable cara á aprendizaxe permanente na profesión, mostrándose proactivo, participativo e con espírito de superación.	CG4		CT9
Traballar en equipo, desenvolvendo os coñecementos a base dun intercambio técnico/cultural crítico e responsable.	CG4 CG6		CT9 CT17
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.1.- Coñecemento e comprensión das matemáticas e outras ciencias básicas inherentes á súa especialidade de enxeñaría, nun nivel que permita adquirir o resto das competencias do título [nivel de desenvolvemento (básico (1), axeitado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Axeitado (2)].	CG3	CE5	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Axeitado (2)].	CG4	CE5	CT2 CT9

Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1.- Capacidade para realizar procuras bibliográficas, consultar e utilizar con criterio basees de datos e outras fontes de información, para levar a cabo simulación e análise co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade [Básico (1)].	CG6
Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.2.- Capacidade para consultar e aplicar códigos de boa práctica e de seguridade da súa especialidade [Axeitado (2)].	CG6
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Básico (1)].	CT6 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.4.- Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade [Axeitado (2)].	CG6 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solucións no ámbito de enxeñaría e coa sociedade en xeral [Axeitado (2)].	CG4
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas [Axeitado (2)].	CT17

Contidos

Tema	
Bloque I. Xeometría descritiva. Tema 1. Introducción os sistemas de representación.	1.1. Proxectividade. 1.2. Sistema de planos acotados. 1.3. Sistema diédrico. 1.4. Sistema axonométrico. 1.5. Sistema cónico.
Bloque I. Xeometría descritiva. Tema 2. Sistema diédrico.	2.1. Principios xerais. 2.2. Distancias e verdadeira magnitude. 2.3. Interseccións.
Bloque I. Xeometría descritiva. Tema 3. Sistema de planos acotados.	3.1. Punto, recta e plano. Recta de máxima pendente dun plano. 3.2. Interseccións. Tellados e cubertas. 3.3. Liñas, superficies e terreos. Xeneralidades e aplicacións.
Bloque I. Xeometría descritiva. Tema 4. Curvas de Enxeñaría.	4.1. Evolvente e evoluta. 4.2. Curvas de rodaxe.
Bloque II. Representación normalizada. Tema 1. Presentación - O debuxo técnico e a normalización.	1.1. Regulamento, especificación e norma. 1.2. Tipos de normas. 1.3. Organismos de normalización. 1.4. A normalización no Debuxo Técnico. 1.5. Normas básicas de Debuxo Técnico.
Bloque II. Representación normalizada. Tema 2. Fundamentos do debuxo técnico.	2.1. Visualización e representación de formas corpóreas. 2.2. Métodos de disposición de vistas. 2.3. Tipos de vistas. 2.4. Cortes e seccións. 2.5. Outros convencionalismos: interseccións, pezas simétricas, vistas interrompidas, elementos repetitivos, detalles, etc.
Bloque II. Representación normalizada. Tema 3. Elementos e formas de anotación.	3.1. Principios xerais. 3.2. Tipos de anotación. 3.3. Elementos de anotación. 3.4. Símbolos. 3.5. Disposición das cotas. 3.6. Indicacións especiais (radios, elementos equidistantes, etc.). 3.7. Outras indicacións (cotas perdidas, especificacións particulares, etc.). 3.8. Chaveteros e entalladuras. 3.9. Conicidade e inclinación. 3.10. Perfís.

Bloque II. Representación normalizada.
Tema 4. Representación de elementos normalizados e conxuntos.

- 4.1. Definición de unión roscada.
- 4.2. Tipos de roscas.
- 4.3. Representación convencional de roscas.
- 4.4. Representación de conxuntos ensamblados.
- 4.5. Anotación de elementos roscados.
- 4.6. Especificación das roscas máis habituais.
- 4.7. Representación de conxuntos mecánicos.
- 4.8. Regras para a elaboración do debuxo de conxunto.
- 4.9. Referencia dos elementos.
- 4.10. Lista de pezas.
- 4.11. Designación normalizada de materiais.
- 4.12. Debuxo de despezamento.
- 4.13. Numeración de planos.
- 4.14. Representación de elementos mecánicos normalizados.
- 4.15. Parafusos, porcas e arandelas.
- 4.16. Peiraos e resortes.
- 4.17. Unións fixas.
- 4.18. Eixos e árbores.
- 4.19. Chavetas e acanaladuras.
- 4.20. Rodamientos.
- 4.21. Engrenaxes, cadeas e poleas.

Bloque II. Representación normalizada.
Tema 5. Sistemas de tolerancias.

- 5.1. Fundamentos e necesidade das tolerancias.
- 5.2. Tolerancias dimensionales e axustes e a súa representación.
- 5.3. Tolerancias xeométricas e a súa representación.
- 5.4. Acabados e tratamentos de calidade superficial e a súa representación.

Bloque II. Representación normalizada.
Tema 6. Simbología e representacións esquemáticas

- 6.1. Introducción e normativa de aplicación.
- 6.2. Características dos símbolos.
- 6.3. Clases de símbolos e códigos.
- 6.4. Símbolos normalizados.
- 6.5. Símbolos gráficos para esquemas.
- 6.6. Tipoloxía de esquemas segundo a súa natureza e aplicación.
- 6.7. Aplicacións prácticas das representacións esquemáticas na Enxeñaría.

Práctica 1 (CAD 3D)

Procedemento de deseño básico: do croquizado ao sólido.

Práctica 2 (CAD 3D)

Ferramentas de croquizado e modelado (I).

Práctica 3 (CAD 3D)

Ferramentas de croquizado e modelado (II).

Práctica 4 (CAD 3D)

Ferramentas de croquizado e modelado (III).

Práctica 5 (CAD 3D)

Conxuntos. Relacións de posición.

Práctica 6 (CAD 3D)

Xeración de planos.

Práctica 7 (CAD 3D)

Resolución de caso práctico

Práctica 1 (CAD 2D)

Formatos e xestión de arquivos. Configuración. Ferramentas de debuxo e modificación (I). Debuxo de liñas por coordenadas.

Práctica 2 (CAD 2D)

Ferramentas de debuxo e modificación (II). Referencia a obxectos e rastrexo.

Práctica 3 (CAD 2D)

Ferramentas de debuxo e modificación (III). Formatos de puntos e liñas.

Práctica 4 (CAD 2D)

Edición de capas. Formatos de textos e anotación. Escalado.

Práctica 5 (CAD 2D)

Presentación e trazado de planos. Croquizado 2D.

Práctica 6 (CAD 2D)

Bloques, atributos e referencias externas.

Práctica 7 (CAD 2D)

Resolución de caso práctico

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	42	42	84
Resolución de problemas	14	10	24
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	10	10
Seminario	25	10	35
Prácticas con apoio das TIC	28	28	56
Exame de preguntas de desenvolvemento	16	0	16

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Sesión maxistral activa. Cada unidade temática será presentada polo profesor, complementada cos comentarios dos estudantes con base na bibliografía asignada ou outra pertinente.

Resolución de problemas	Exporanse exercicios e/ou problemas que se resolverán de maneira individual ou grupal.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Ao longo do cuatrimestre realizarase un proxecto en grupo no que deberán colaborar todos e cada un dos membros do mesmo, achegando e complementando o coñecemento necesario para a súa consecución.
Seminario	Curso intensivo de 18 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Tutorías grupais co profesor.
Prácticas con apoio das TIC	Realizaranse prácticas en laboratorio informático que contempla o manexo de software CAD para a xeración de planos e despezamentos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Seminario	Tutorías grupais co profesor da materia. O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo, ou simplemente para informar ao docente da evolución do traballo colaborativo.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Lección maxistral	Realizaranse ó longo do cuadrimestre dúas probas de seguimento, de carácter continuo, de curta duración, e que poderán incluír preguntas de razoamento, resolución de problemas, desenvolvemento de casos prácticos e preguntas de tipo test/cuestionario. As probas realizaranse, a proposta dos profesores, nos horarios máis adecuados dentro das clases presenciais da materia. A realización das dúas probas será obrigatoria e esixible para superar a materia (Porcentaxe sobre a cualificación final: 20% (10% cada proba)).	20	CG3 CE5 CT2 CG4 CT9 CG6
Resolución de problemas	Durante o transcurso das clases en aula informática iranse propoñendo problemas de representación e despezamento de conxuntos mecánicos, mediante deseño asistido por computador, CAD, tanto 2D coma 3D. Valoraranse mediante dúas probas dentro das clases presenciais da materia (Porcentaxe sobre a cualificación final: 20% (10% cada proba)).	20	CG4 CE5 CT2 CT6 CT9
Aprendizaxe baseado en proxectos	Ao longo do curso, os alumnos realizarán un proxecto relacionado coa temática da materia. O proxecto irase desenvolvendo de modo paralelo ao temario da materia e cubrirá a maior parte dos aspectos reflectidos nela. O proxecto realizarase en pequenos grupos de alumnos que quedarán fixados durante as tres primeiras semanas de clase. A cualificación do proxecto terá dous elementos: 1) Entrega da memoria (75%): mesma nota para todos os integrantes do grupo. 2) Exposición final / presentación oral (25%): nota individual (según a defensa de cada alumno).	20	CG3 CE5 CT2 CG4 CT6 CG6 CT9 CT17
Prácticas con apoio das TIC	A avaliación do manexo de software CAD 2D/3D contéplase no 20% correspondente á metodoloxía de resolución de problemas e/ou exercicios, máis concretamente para a xeración de planos e despezamentos de conxuntos mecánicos.	0	CG4 CE5 CT2 CT6 CT9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de casos prácticos. Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 4,0 puntos sobre 10 posibles para poder superar a materia (Porcentaxe sobre a cualificación final: 40%)	40	CG3 CE5 CT2 CG4 CT9 CG6

Outros comentarios sobre a Avaliación

A cualificación final determinarase a partir das cualificacións obtidas en:

1. Avaliación final, mediante exames realizados nas convocatorias e datas fixadas pola Universidade e o Centro.
2. Avaliación continuada, mediante a valoración dos traballos prácticos e actividades propostas ao longo do curso.

Empregarase un sistema de cualificación numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos segundo a lexislación vixente (R.D. 1125/2003 de 5 de setembro, B.O.E. nº 224 de 18 de setembro). A materia considerárase superada cando a cualificación do alumno sexa igual ou superior a 5,0 puntos.

Aqueles alumnos que non alcanzasen a nota mínima no exame final de Avaliación continua farán media ata unha puntuación máxima de 4,5 en Avaliación Continua.

Todos e cada un dos alumnos que non superasen a materia durante a primeira convocatoria teñen dereito novamente a acceder a un plan para recuperar a materia. O plan de recuperación consiste no dereito, xa adquirido, a realizar un novo exame, denominado extraordinario ou de segunda convocatoria, nas datas fixadas, cuxa cualificación substituirá á obtida previamente e, en caso de ser superior, computará para todos os efectos no cálculo da nota final.

Un dos deberes de todo estudante universitario é "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade" (Real Decreto 1791/2010, de 30 de decembro, polo que se aproba o Estatuto do Estudante Universitario). Por iso, se un profesor tivese constancia, en calquera momento, da infracción do deber exposto no parágrafo anterior, isto é:

- ☐ copiar nun exame,
- ☐ plagiar total ou parcialmente un traballo de calquera fonte bibliográfica ou de calquera páxina web,
- ☐ presentar como propios traballos alleos,
- ☐ o uso de calquera outro medio doloso nalguna das probas de avaliación,

O profesor porá os feitos en coñecemento da Dirección do Centro. No caso de que a copia sexa en Avaliación Continua, o alumno involucrado será penalizado cunha nota final en avaliación continua de Suspenso (0,0). No caso de que a copia sexa en Examen Ordinario ou Extraordinario, o alumno obterá unha nota final en dita convocatoria de Suspenso (0,0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

IZQUIERDO ASENSI, F., **Geometría descriptiva I (Sistemas y perspectivas)**, 26ª edición, Grefol, 2008

IZQUIERDO ASENSI, F., **Geometría descriptiva II (Líneas y superficies)**, 26ª edición, Grefol, 2008

IZQUIERDO ASENSI, F., **Geometría descriptiva Superior y Aplicada**, 4ª edición, Paraninfo, 1996

LEICEAGA BALTAR, X.A., **Normas básicas de dibujo técnico**, AENOR, 1994

PÉREZ DÍAZ, J.L. Y PALACIOS CUENCA, S., **Expresión gráfica en la ingeniería**, Prentice Hall, 1998

Bibliografía Complementaria

MAR ESPINOSA M. Y DOMÍNGUEZ M., **Expresión Gráfica y Diseño Asistido en Ingeniería**, Asociación de Ingeniería y Diseño Asistido, 2020

MAR ESPINOSA M. Y DOMÍNGUEZ M., **Fundamentos de dibujo técnico y diseño asistido**, 1ª edición, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2010

DOMÍNGUEZ, M., **Cuadernos de la UNED: doce ejercicios de dibujo y diseño de conjuntos resueltos y comentados**, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1998

Asociación Española de Normalización (AENOR), **Normas UNE de Dibujo Técnico**, (versión en vigor), Ed. AENOR,

AURIA J.M., IBÁÑEZ P. Y UBIETO P., **Dibujo Industrial. Conjuntos y despieces**, Thompson, 2000

BRUSOLA F., CALANDÍN E., BAIXAULI J.J. Y HERNANDIS B., **Acotación funcional**, Tébar Flores, 1986

CALANDÍN E., BRUSOLA F. Y BLANES J.G., **Prácticas de acotación funcional**, Tébar Flores, 1988

COMPANY P.P., GOMIS J.M., FERRER I. Y CONTERO M., **Dibujo normalizado**, Servicio de publicaciones de la Universidad Polité, 1997

COMPANY P.P., VERGARA M. Y MONDRAGÓN S., **Dibujo industrial**, Publicacions de la Universitat Jaume I, 2007

GUIRADO J.J., **Introducción al dibujo de ingeniería: esquemas conceptuales básicos**, 3ª edición, Gamesal, 2001

GUIRADO J.J., **Iniciación a la Expresión Gráfica en la Ingeniería: los fundamentos proyectivos de la representación**, Gamesal, 2003

JIMÉNEZ I. Y CALAVERA C., **Sistema diédrico**, Paraninfo, 2011

MIRA J.R., COMPANY P.P. Y GARCÍA J.M., **Ejercicios de dibujo técnico resueltos y comentados**, Servicio de publicaciones de la Universidad Polité, 1987

TAIBO FERNÁNDEZ A., **Geometría descriptiva y sus aplicaciones**, Tébar Flores, 1983

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Enxeñaría gráfica/P52G381V01304

Outros comentarios

Non existen requisitos previos para cursar a materia, aínda que se demanda que o alumno posúa un coñecemento de debuxo técnico e fundamentos de xeometría ao nivel esixido en Bacharelato.

Para o desenvolvemento correcto das clases prácticas e os seminarios recoméndase que o alumno dispoña dos útiles básicos de debuxo técnico: escuadra, cartabón, escalímetro, compás e lapis ou portaminas de durezas diferentes. Tamén sería aconsellable que o alumno dispuxese dun computador, con acceso a Internet e as aplicacións informáticas adecuadas.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Engadirase unha nova metodoloxía docente: Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha pizarra, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

As probas de avaliación realizaríanse combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física I				
Materia	Física: Física I			
Código	P52G381V01102			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Vázquez Carpentier, Alicia			
Profesorado	Eiras Barca, Jorge Vázquez Carpentier, Alicia			
Correo-e	avcarpentier@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Os obxectivos fundamentais, que comparten tanto esta materia como a súa sucesora Física II, son por unha banda, a consolidación, co adecuado rigor conceptual e formal, de coñecementos previamente adquiridos, e, por outra, o establecemento das bases necesarias para o estudo ulterior doutras disciplinas, de carácter básico ou fundamental. Todo iso de forma que o obxectivo final non sexa a mera especulación teórica senón a aplicación dos coñecementos adquiridos á tecnoloxía, a través dos oportunos modelos e esquemas físico-matemáticos. Desenvolveranse as aptitudes e destrezas necesarias para a resolución de problemas técnicos relacionados coa Física, practicando a metodoloxía analítico-deductiva propia desta ciencia. O programa da materia Física I do Grao en Enxeñaría Mecánica divídese en catro bloques principais: Introducción, Cinemática, Dinámica e Vibracións e Ondas, os cales se desenvolverán en nove temas tal e como se detalla na programación da materia. Esta materia é clave para entender materias que serán estudadas posteriormente como son Resistencia de Materiais. Mecánica de Fluídos ou Teoría de Máquinas e Mecanismos.			

Competencias

Código	
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.
CE2	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo, así como a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
CT2	Resolución de problemas.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprender os conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica e campos e ondas.	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10
Coñecer a instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10
Coñecer as técnicas básicas de avaliación de datos experimentais.	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10
Desenvolver solucións prácticas a problemas técnicos elementais da enxeñaría nos ámbitos da mecánica e de campos e ondas.	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA 1.1 Coñecemento e comprensión das matemáticas e outras ciencias básicas inherentes á súa especialidade de enxeñaría, nun nivel que permita adquirir o resto das competencias do título. [Nivel de desenvolvemento (básico(1), adecuado(2) e avanzado(3). Deste sub-resultado:Adequado(2)].	CG3	CE2	
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA 2.2. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais (Básico(1))		CE2	CT2 CT9
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAAE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA 4.3. Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo (Básico(1)).		CE2	CT9

Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas (Básico(1)).

Contidos

Tema	
1.- MAGNITUDES E MEDIDAS FÍSICAS	1.1 Magnitudes, cantidades, unidades e medidas. 1.2 Homoxeneidade dimensional. 1.3 O Sistema Internacional. Constantes universais e características. 1.4 Teoría de erros.
2.- CÁLCULO VECTORIAL	2.1 Vectores. Tipos. 2.2 Sistemas de Coordenadas. 2.3 Operacións con vectores. 2.4 Campos escalares e vectoriais. 2.5 Campos centrais. Campos newtonianos. 2.6 Teoremas integrais da análise vectorial.
3.- CINEMÁTICA DA PARTÍCULA	3.1 Conceptos fundamentais: vector de posición, velocidade, aceleración. 3.2 Estudo dalgúns tipos de movementos. 3.3 Movemento relativo.
4.- DINÁMICA DA PARTÍCULA	4.1 Forzas e interaccións. 4.2 Principios fundamentais da mecánica: Leis de Newton. 4.3 Principios de conservación. 4.4 Diagramas do sólido libre. 4.5 Aplicacións das Leis de Newton.
5.- TRABALLO E ENERXÍA	5.1 Traballo e potencia. 5.2 Enerxía cinética. 5.3 Enerxía potencial gravitacional e elástica. 5.4 Forzas conservativas e non conservativas. Lei de conservación da enerxía. 5.5 Principio de mínima acción.
6.- DINÁMICA DUN SISTEMA DE PARTÍCULAS	6.1 Centro de masas. Ecuación de movemento do centro de masas. 6.2 Momento lineal dun sistema de partículas. Teorema de conservación. Impulso. 6.3 Momento angular dun sistema de partículas. 6.4 Enerxía cinética dun sistema de partículas. Teorema de conservación. 6.5 Lei de conservación da enerxía dun sistema de partículas. 6.6 Colisións.
7.- ROTACIÓN E DINÁMICA DUN CORPO RÍXIDO	7.1 Cinemática da rotación. 7.2 Enerxía no movemento rotacional. 7.3 Momento de inercia. Teorema de Steiner. 7.4 Dinámica de rotación dun sólido. 7.5 Momento angular. Teorema de conservación. 7.6 Xiróscopos.
8.- EQUILIBRIO ESTÁTICO E ELASTICIDADE	8.1 Condicións de equilibrio. Ligaduras. Centro de gravidade. 8.2 Exemplos de equilibrio estático en sólidos ríxidos. 8.3 Esforzos, deformación e módulos de elasticidade. 8.4 Elasticidade e plasticidade.
9.- MECÁNICA DE FLUÍDOS	9.1 Densidade. 9.2 Presión nun fluído. 9.3 Principios fundamentais da Fluidostática. Principio de Arquímedes. 9.4 Ecuación de continuidade. 9.5 Ecuación de Bernoulli.
10.- VIBRACIÓNS	10.1 Movementos periódicos. 10.2 Movemento armónico simple (m.a.s). 10.3 Forza e enerxía dun oscilador armónico simple. 10.4 O péndulo simple e físico. 10.5 Oscilacións libres amortecidas. 10.6 Oscilacións forzadas. Resonancia.
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	P1 Medida e cálculo de erros. P2 Cinemática. Tiro parabólico. P3 Resolución de problemas. Dinámica da partícula, traballo e enerxía. P4 Centro de masas e dinámica dun sistema de partículas. P5 Dinámica do sólido ríxido. P6 Resolución de problemas. Equilibrio estático. P7Vibracións e ondas.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	35	63
Seminario	13	0	13
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Traballo tutelado	15	5	20
Exame de preguntas de desenvolvemento	13	13	26
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia.
Seminario	Corresponde a reunións baixo o formato de grupo pequeno. Empregaranse as seguintes metodoloxías de aprendizaxe: resolución de problemas e exercicios e aprendizaxe colaborativa xunto con traballo tutelado. O método didáctico a seguir no desenvolvemento dos seminarios consiste en que o profesor tutela o traballo que realiza o alumnado resolvendo problemas e exercicios prácticos.
Prácticas de laboratorio	Corresponden a sesións laboratorio e sesións de resolución de problemas e exercicios. Nas sesións de laboratorio, para contribuír á adquisición da competencia básica CB3 e a transversal CT10, avalíaranse as sesións de prácticas mediante a elaboración de informes individuais ou mediante cuestionarios relativos ao traballo derivado da sesión de laboratorio. Nas sesións de resolución de problemas e co fin de adquirir as competencias CT2 e CT9 o alumno debe resolver, dun modo individual ou tutelado, unha serie de problemas e exercicios prácticos abordando os contidos teóricos da materia.
Traballo tutelado	Corresponden a sesións do curso intensivo de preparación do exame extraordinario, onde o profesor proporá problemas complementarios e actividades que permitan repasar os contidos da materia e atenderá as dúbidas presentadas polos alumnos.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	No ámbito da acción tutorial, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, etc. Nas tutorías personalizadas, cada alumno de maneira individual poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento axeitado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución.
Prácticas de laboratorio	Nas sesións destinadas á realización de prácticas de laboratorio, o profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas expostas polos alumnos.
Seminario	Nas tutorías en grupo, o profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas dos alumnos, expondo exercicios complementarios ou outra clase de actividades que redunden no mellor aproveitamento das clases do alumnado.
Traballo tutelado	No desenvolvemento do curso de reforzo o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada coa materia. Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos no horario que se publicará na web do centro, así como por medio do correo electrónico ou por medio de outros medios telemáticos (uso do despacho virtual mediante cita previa, videoconferencia, uso de foros de Moovi, etc.)

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Lección maxistral	Avaliación mediante actividades complementarias consistentes na resolución de problemas propostos polo profesor da materia ou outra actividade que se estableza. Pódese solicitar ao alumno que expoña en clase a resolución aos problemas.	15	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10
Prácticas de laboratorio	Memorias ou cuestionarios sobre as prácticas e o traballo derivado das mesmas.	15	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10

Exame de preguntas de desenvolvemento	Dúas probas escritas intermedias e a proba final de avaliación	70	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10
---------------------------------------	--	----	-----	-----	--------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

A continuación preséntase a porcentaxe que representa cada unha das partes na nota final do alumno.

Proba Intermedia 1 (PI1)= 15%

Proba Intermedia 2 (PI2)= 15%

Proba de avaliación de Prácticas (EP) = 15%

Actividades Complementarias (AC)= 15%

Proba Final (PF) = 40%

A avaliación final do alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a súa nota de avaliación continua (NEC):

$$NEC = 0,15 \cdot PI1 + 0,15 \cdot PI2 + 0,15 \cdot EP + 0,15 \cdot AC + 0,40 \cdot PF$$

Con todo, esixíranse uns requisitos mínimos e condicións nalgúns dos apartados, que garantan o equilibrio entre todos os tipos de competencias.

O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, cando a nota NEC sexa menor que 5 ou obteña unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua. Neste último caso, a cualificación da avaliación continua será o mínimo da nota de avaliación continua calculada coa fórmula anterior e 4 puntos.

En calquera caso, ao alumno que supere a avaliación continua, ofrécéselle a oportunidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

A continuación, detállanse as medidas a adoptar se se detecta fraude académica nalgunha das probas avaliábeis.-Avaliación continua:

- Durante o proceso de avaliación continua, se se detecta fraude académica nalgunha das probas avaliábeis, tanto de teoría como de laboratorio, este feito suporá para todos os implicados unha cualificación de 0 en devandita proba.
- No caso de que o feito se produza durante a realización do exame final de avaliación continua, iso suporá para todos os implicados a cualificación de 0 na convocatoria en vigor, debendo presentarse obrigatoriamente ao exame extraordinario para superar a materia.

-Exames ordinario e extraordinario

- No caso de que o feito se produza durante a realización dos exames ordinario ou extraordinario, iso suporá para todos os implicados a cualificación de 0 na convocatoria en vigor.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

W. Sears, M.W. Zemansky, H.D. Young, R.A. Freedman, **Física Universitaria, V1**, 12,

Bibliografía Complementaria

F.A. González, **La Física en problemas**, 1,

S. Burbano, **Física General: Problemas**, 27,

F.A. González, **Problemas de Física**,

J.A. Fidalgo, M.R. Rodriguez, **1000 Problemas de Física General**, 5,

Recomendacións

Outros comentarios

Para cursar con éxito esta materia o alumno debe de seguir as seguintes recomendacións e posuír as seguintes capacidades:

1. Asistencia activa ás clases, tanto teóricas como prácticas.
2. Manter un estudo diario mínimo.

3. Cultivar o razoamento e o enxeño na aprendizaxe da materia, máis que os procedementos de simple memorización.
 4. Capacidade para aprender a resolver problemas físicos partindo dunha boa base teórica e de suficiente práctica no manexo de ferramentas matemáticas básicas. É esencial que o alumno domine os aspectos básicos de cálculo integral e diferencial para a superación da materia.
-

Plan de Continxencias

Descrición

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

A continuación, reflíctense os apartados da presente guía docente que sufrirán modificación naqueles casos que impliquen a semipresencialidade para parte do alumnado.

6.3 Programación: créditos prácticos

As prácticas de Física I poden adaptarse facilmente para a súa realización fóra dun laboratorio pola súa orientación a aspectos físicos próximos á experiencia diaria (movemento, oscilacións, rotacións dos corpos...). É por iso que para cada práctica (aquelas que non estean orientadas á resolución de exercicios), no caso de que o alumno deba realizala pola súa conta, o profesor facilitará unha guía específica para orientar ao alumno para que sexa capaz de alcanzar os obxectivos de cada sesión. As instrucións non serán pechadas para estimular a creatividade do alumno na procura de solucións prácticas.

Práctica 1. Medida e cálculo de erros

Modalidade non presencial: O alumnado realizará unha práctica similar por conta propia e coa guía do profesorado con materiais que teña en casa.

Práctica 2. Cinemática. Tiro parabólico

Modalidade non presencial: O alumnado realizará unha práctica similar por conta propia e coa guía do profesorado con materiais que teña en casa e con software libre para analizar os datos.

Práctica 4. Centro de masas e dinámica dun sistema de partículas

Modalidade non presencial: O alumnado realizará unha práctica similar por conta propia coa guía do profesorado con materiais que teña en casa e co uso de simulacións online.

Práctica 5. Dinámica do sólido ríxido

Modalidade non presencial: O alumnado realizará unha práctica similar por conta propia e coa guía do profesorado con materiais que teña en casa.

Práctica 7. Vibracións e ondas

Modalidade non presencial: O alumnado realizará unha práctica similar por conta propia e coa guía do profesorado con materiais que teña en casa.

8. METODOLOXÍA DOCENTE

Engádese unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

10. AVALIACIÓN

As probas de avaliación realizaranse, en caso de paso a docencia virtual, combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo I				
Materia	Matemáticas: Cálculo I			
Código	P52G381V01103			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Castiñeira Veiga, Gonzalo			
Profesorado	Castiñeira Veiga, Gonzalo González-Cela Echevarría, Gerardo			
Correo-e	gonzalo.castineira@ud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	O obxectivo xeral desta materia é que o alumnado adquira o dominio das técnicas básicas do cálculo diferencial e integral nunha variable e do cálculo diferencial en varias variables, que son necesarias para outras materias que debe cursar na titulación.			

Competencias

Código	
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.
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
CT1	Análise e síntese.
CT2	Resolución de problemas.
CT6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT14	Creatividade.
CT16	Razoamento crítico.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprensión dos coñecementos básicos de cálculo diferencial dunha e de varias variables.	CG3	CE1	CT1
Comprensión dos coñecementos básicos de cálculo integral de funcións dunha variable.	CG3	CE1	CT1
Manexo das técnicas de cálculo diferencial para a localización de extremos, a aproximación local de funcións e a resolución numérica de sistemas de ecuacións.	CG3 CG4	CE1	CT2 CT9 CT14 CT16
Manexo das técnicas de cálculo integral para o cálculo de áreas, volumes e superficies.	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9 CT14 CT16
Utilización de ferramentas informáticas para resolver problemas de cálculo diferencial e de cálculo integral.	CG4	CE1	CT2 CT6 CT9 CT16
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.1.- Coñecemento e comprensión das matemáticas e outras ciencias básicas inherentes á súa especialidade de enxeñaría, nun nivel que permita adquirir o resto das competencias do título [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CG3	CE1	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CG4	CE1	CT1 CT2 CT9 CT14 CT16

INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3.- Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].

Contidos

Tema	
Tema 1. Límites e continuidade en R.	Teorema de Bolzano. Método da Bisección.
Tema 2. Cálculo diferencial en R.	Optimización. Teorema de Rolle. Teorema do valor medio. Polinomio de Taylor. Método de Newton-Raphson
Tema 3. Cálculo integral nunha variable.	Propiedades da integral indefinida. Métodos fundamentais de integración. A integral definida. Aplicacións da integral definida.
Tema 4. Sucesións e Series.	Os números reais. Definición e conceptos básicos de sucesións. Converxencia de sucesións. Criterios de converxencia e cálculo de límites. Definición e conceptos básicos de series. Converxencia de series. Criterios de converxencia para series.
Tema 5. Límites e continuidade de funcións de varias variables reais.	O espazo euclídeo R^n . Concepto de función de varias variables. Límite dunha función de varias variables. Continuidade de funcións de varias variables. Propiedades das funcións continuas.
Tema 6. Cálculo diferencial de funcións de varias variables reais.	Derivadas direccionais. Derivadas parciais. Vector gradiente e matriz de Jacobi. Diferenciabilidade dunha función de varias variables reais. Condicións para a diferenciabilidade. Diferenciabilidade de orde superior. Matriz de Hesse. Comportamento local de funcións diferenciáveis.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	26	54
Resolución de problemas	14	12	26
Traballo tutelado	6	1	7
Seminario	15	10	25
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	4	8
Práctica de laboratorio	1	1	2
Traballo	0	4	4
Exame de preguntas de desenvolvemento	9	15	24

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases teóricas os contidos da materia. O alumnado poderá consultar referencias bibliográficas para o seguimento da materia así como os apuntamentos da materia.
Resolución de problemas	Nas clases de problemas, o profesor resolverá problemas tipo. O alumnado disporá dunha copia das solucións de todos os exercicios que se realizan ou propoñen en devanditas clases. Nas sesións con computador utilizarase a ferramenta informática Matlab/Octave para aplicar a casos prácticos os conceptos expostos nas clases de teoría. O alumnado disporá de apuntamentos e guiños das prácticas.
Traballo tutelado	O alumnado deberá resolver exercicios e problemas que serán corrixidos polo profesor. Devanditos exercicios serán abordados en grupos e traballarase sobre eles nas horas de seminarios. Adicionalmente, empregaranse parte das titorías grupais (seminarios) para a resolución de dúbidas relacionadas coas prácticas de Matlab.

Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles/as alumnos/as que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Titorías grupais co profesor.
-----------	---

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Nas sesións maxistrais, o profesor resolverá as dúbidas expostas polo alumnado referentes aos conceptos teóricos expostos nese momento.
Resolución de problemas	Nas sesións destinadas á resolución de exercicios e problemas, o profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas expostas polo alumnado.
Seminario	Nas titorías en grupo, o profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas do alumnado, expoñendo exercicios complementarios ou outra clase de actividades que redunden no mellor aproveitamento das clases. Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación

Avaliación	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas			
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase dous exames parciais, o primeiro dos temas 1, 2 e 3 e o segundo do tema 4. Cada un dos exames é un 15% da nota de avaliación continua.	30	CG3 CG4	CE1	CT2 CT9 CT16	
Práctica de laboratorio	Realizarase unha práctica puntuable sobre os contidos impartidos nas clases con computador. O peso na avaliación continua será do 15%.	15	CG3 CG4	CE1	CT2 CT6 CT9 CT14 CT16	
Traballo	Proporase a entrega de determinados exercicios ao longo do cuadrimestre. O peso na avaliación continua será do 15%.	15	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9 CT14 CT16	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final de todos os contidos da materia. O peso na avaliación continua será dun 40%.	40	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT14 CT16	

Outros comentarios sobre a Avaliación

O/o alumno/a deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, no caso de que a nota final da avaliación continua sexa inferior a 5 (NEC menor que 5). Adicionalmente, deberá presentarse ao exame ordinario, nos seguintes supostos:

- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua.

Nos casos anteriores, a nota final de avaliación continua será: $\min\{NEC, 4\}$.

En calquera caso, o alumnado que supere a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

A avaliación do alumnado en segunda e sucesivas convocatorias consistirá nun exame sobre os contidos da materia que suporá o 100% da nota.

COMPROMISO ÉTICO : Espérase que o alumnado teña un comportamento ético adecuado. De detectarse un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase ao alumno/a coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua (na que obterá unha calificación de 0.0). Si este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, o/a estudante obterá en devandito exame unha calificación de 0.0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

J. Burgos, **Cálculo Infinitesimal de una variable**, McGraw Hill, 1994

J. Burgos, **Cálculo Infinitesimal de varias variables**, McGraw Hill, 1995

J.L. Bradley, K.J. Smith, **Cálculo (Volúmenes 1 y 2)**, Prentice Hall Iberia, 1998

R. Larson, R.P. Hostetler, B.H. Edwards, **Cálculo I y II**, McGrawHill, 2010

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase ao alumnado da materia Cálculo I repasar os contidos de trigonometría e de cálculo diferencial e integral correspondentes ao bacharelato.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Modificacións no caso de situacións que impliquen semipresencialidad para parte do alumnado.

METODOLOXÍA DOCENTE

No caso da impartición da docencia en modalidade non presencial a actividade docente impartirase mediante Campus Remoto e seguirase usando a plataforma de teledocencia Moovi.

AVALIACIÓN

As probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra e estatística				
Materia	Matemáticas: Álgebra e estatística			
Código	P52G381V01104			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	González Coma, José Pablo			
Profesorado	Alvarez Hernandez, Maria Castiñeira Veiga, Gonzalo González Coma, José Pablo González-Cela Echevarría, Gerardo			
Correo-e	jose.gcoma@cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno adquira o dominio das técnicas básicas da Álgebra Lineal e da Estatística que son necesarias noutras materias que debe cursar posteriormente na titulación.			

Competencias

Código	
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.
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
CT2	Resolución de problemas.
CT5	Xestión da información.
CT6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT9	Aplicar coñecementos.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Adquirir os coñecementos básicos sobre matrices, espazos vectoriais e aplicacións lineais.	CG3	CE1	
Manexar as operacións do cálculo matricial e resolver problemas relativos a sistemas de ecuacións lineais mediante o seu uso.	CG3	CE1	CT2
Comprender os fundamentos sobre autovectores e autovalores, espazos vectoriais con produto escalar e formas cuadráticas utilizados noutras materias e resolver problemas básicos relativos a estes temas.	CG3	CE1	CT2 CT9
Adquirir destrezas no manexo e análise exploratorio de bases de datos.	CG3	CE1	CT5
Ser capaz de modelar as situacións de incerteza mediante o cálculo de probabilidades.	CG3	CE1	CT2
Coñecer as técnicas e modelos estatísticos básicos na súa aplicación ao ámbito industrial e realizar inferencias a partir de mostras de datos.	CG3	CE1	CT2 CT5 CT9
Utilizar ferramentas informáticas para resolver problemas dos contidos da materia.	CG3		CT2 CT6
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.1 - Coñecemento e comprensión das matemáticas e outras ciencias básicas inherentes á súa especialidade de enxeñaría, nun nivel que permita adquirir o resto das competencias do título [Adecuado (2)].	CG3	CE1	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2 - A capacidade de indentificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Adecuado (2)].		CE1	CT2 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.2 - Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade [Básico (1)].			CT2 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1 - Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solucións no ámbito de enxeñaría e coa sociedade en xeral [Adecuado (2)].			CT5

Contidos	
Tema	
Tema 1 (Álgebra). Matrices e sistemas de ecuacións lineais	Matrices. Operacións. Matrices elementais. Forma graduada e graduada reducida. Rango dunha matriz. Matrices inversibles. Cálculo da matriz inversa. Determinante dunha matriz cadrada. Propiedades e cálculo. Sistemas homoxéneos e non homoxéneos. Existencia de solucións.
Tema 2 (Álgebra). Espazos vectoriais e aplicacións lineais	Espazos e subespacios vectoriais. Sistemas de xeradores. Independencia lineal. Bases e dimensión. Sistemas de coordenadas. Cambio de base. Aplicacións lineais. Matriz asociada. Núcleo e rango dunha aplicación lineal.
Tema 3 (Álgebra). Autovalores e autovectores	Autovalores e autovectores. Polinomio característico. Matrices diagonalizables. Polinomios anuladores. Teorema de Cayley-Hamilton. Funcións de matrices. Matriz exponencial dunha matriz cadrada.
Tema 4 (Álgebra). Espazos vectoriais con produto escalar. Formas cuadráticas	Espazos vectoriais con produto escalar. Ortogonalidad. Bases ortonormales. Proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt. Diagonalización ortogonal de matrices simétricas. Formas cuadráticas reais. Clasificación. Criterio de Sylvester.
Tema 1 (Estatística). Estatística descritiva e regresión	Concepto e usos da estatística. Variables e atributos. Tipos de variables. Representacións e gráficos. Medidas de localización ou posición. Medidas de dispersión. Análise de datos bivariantes. Regresión lineal. Correlación.
Tema 2 (Estatística). Probabilidade	Concepto e propiedades. Probabilidade condicionada e independencia de sucesos. Teorema de Bayes.
Tema 3 (Estatística). Variables aleatorias discretas e continuas	Concepto. Tipos. Función de distribución dunha variable aleatoria. Variables aleatorias discretas e continuas. Características dunha variable aleatoria. Distribucións notables: Binomial, xeométrica, Poisson, hipergeométrica, uniforme, exponencial, normal. Teorema central do límite.
Tema 4 (Estatística). Inferencia estatística	Conceptos xerais. Distribucións na mostraxe. Estimación puntual. Estimación por intervalos de confianza. Contrastes de hipóteses.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	42	42	84
Resolución de problemas	18	16	34
Prácticas con apoio das TIC	6	4	10
Aprendizaxe baseado en proxectos	5	6	11
Traballo tutelado	13	0	13
Seminario	25	10	35
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	4	8
Exame de preguntas de desenvolvemento	12	18	30

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases teóricas os contidos da materia. Os alumnos poderán consultar referencias bibliográficas para o seguimento da materia así como os apuntamentos da materia.
Resolución de problemas	Nas clases de problemas, o profesor resolverá problemas e exercicios tipo. O alumno disporá dunha copia das solucións de todos os exercicios que se realizan ou propoñen en devanditas clases.

Prácticas con apoio das TIC	Nas prácticas de laboratorio utilizaranse as ferramentas informáticas Matlab e Excel para aplicar a casos prácticos os conceptos expostos nas clases de teoría. O alumno disporá de apuntamentos e guiños de prácticas.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Estas prácticas de laboratorio con Matlab tratan sobre o desenvolvemento dun proxecto realista que solucione un problema práctico. Utilizarase un guiño predefinido e obterase un produto que responda as necesidades expostas.
Traballo tutelado	Nas titorías en grupo (chamadas internamente seminarios), o alumno terá a posibilidade de expor dúbidas sobre a materia que serán resoltas polo profesor. Adicionalmente, estas titorías poderán ser empregadas para a resolución de dúbidas relacionadas coas prácticas de laboratorio.
Seminario	Curso intensivo de 25 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Nas sesións maxistras, o profesor resolverá as dúbidas expostas polos alumnos referentes aos conceptos teóricos expostos nese momento.
Resolución de problemas	Nas sesións destinadas á resolución de exercicios e problemas, o profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas expostas polos alumnos.
Prácticas con apoio das TIC	Nas sesións destinadas á realización de prácticas de informática, o profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas expostas polos alumnos.
Seminario	No curso intensivo, o profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas dos alumnos, expondo exercicios complementarios ou outra clase de actividades que redunden no mellor aproveitamento das clases do alumnado.
Traballo tutelado	Nas titorías en grupo, o profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas dos alumnos, expondo exercicios complementarios ou outra clase de actividades que redunden no mellor aproveitamento das clases do alumnado. Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Nas sesións de desenvolvemento do proxecto, o profesor atenderá as dúbidas que xurdan respecto dos obxectivos do proxecto, a aplicación dos fundamentos teóricos para o caso exposto, ou en relación ao uso da ferramenta. Estas cuestións atenderanse de forma personalizada para cada alumno.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Bloque de Álgebra. Realizaranse dous exames parciais dos Temas 1 e 2 (30%). Práctica de Álgebra con Matlab (15%). Actividades complementarias de entrega de exercicios de Álgebra (15%) Bloque de Estatística. Realizaranse dous exames parciais dos Temas 1 e 2 (30%). Práctica de Estatística con Excel (15%). Actividades complementarias de entrega de exercicios de Estatística (15%)	60	CG3	CE1	CT2 CT5 CT9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final de avaliación continua conxunto da parte de Álgebra e da parte de Estatística. O exame final de avaliación continua será obrigatorio e puntuado sobre 10 puntos.	40	CG3	CE1	CT2 CT5 CT6 CT9

Outros comentarios sobre a Avaliación

O cálculo da nota de cada un dos apartados anteriores obterase realizando unha media ponderada entre a nota do Bloque de Álgebra (60%) e o Bloque de Estatística (40%).

No caso de que un alumno non alcance un 4.0 nalgún dos bloques (Álgebra e Estatística) do exame final de avaliación continua ou non asista a algún dos puntuables descritos na sección de avaliación, deberá presentarse ao exame ordinario para superar a materia.

Tanto no exame ordinario como no extraordinario (exame de xullo) avaliaranse todas as competencias da materia.

Para superar a materia, é necesario alcanzar un 5 en cada un dos Bloques (Álgebra e Estatística) por separado, sendo 4.5 a nota máxima dun alumno que teña un bloque suspenso.

COMPROMISO ÉTICO:

Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase automaticamente cunha cualificación de 0.0 na convocatoria en curso.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Lay, David C., **Álgebra lineal y sus aplicaciones**, 4ª, Pearson, 2012

Nakos, George; Joyner, David, **Álgebra lineal con aplicaciones**, 1ª, Thomson, 1999

Cao, Ricardo et al., **Introducción a la Estadística y sus aplicaciones**, 1ª, Pirámide, 2001

Devore, Jay L., **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias.**, 7ª, Cengage, 2008

Bibliografía Complementaria

Strang, G., **Álgebra lineal y sus aplicaciones**, 3ª, Addison-Wesley Iber., 2007

Arvesú, J., **Problemas resueltos de Álgebra Lineal**, 1ª, Paraninfo, 2005

Pérez, C., **Estadística aplicada a través de Excel**, 1ª, Pearson, 2002

Canavos, G., **Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos**, 1ª, McGraw-Hill, 2001

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Matemáticas: Cálculo I/P52G381V01103

Outros comentarios

Recoméndase ao alumnado da materia Álgebra e Estatística cursar a materia Cálculo I e repasar as propiedades das funcións trigonométricas, operacións con polinomios, operacións con números complexos e os coñecementos básicos de estatística correspondentes ao bacharelato.

Plan de Continxencias

Descrición

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

ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS

Engadiríase unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada sala contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na sala de reunións, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar un encerado, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN

As probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Empresa: Introducción á xestión empresarial**

Materia	Empresa: Introducción á xestión empresarial			
Código	P52G381V01105			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Pérez Vallejo, Javier			
Profesorado	Feijoo Conde, Jorge Pérez Rial, Leticia Pérez Vallejo, Javier			
Correo-e	jvallejo@cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia enmárcase dentro do módulo de Formación Básica e nela preténdese dar aos alumnos unha visión global das empresas, adquirindo unha serie de coñecementos que os aproxime á realidade empresarial para a súa aplicación práctica. Preténdese que os alumnos sexan capaces de elixir a forma xurídica máis adecuada ás necesidades dun proxecto empresarial, analizando a contorna da actividade e que así sexan capaces de deseñar a estrutura organizativa máis adecuada para a consecución dos obxectivos a través da xestión das persoas que a integran, tomando decisións acordes co nivel de información dispoñible. Así mesmo, preténdese que poidan elixir o financiamento máis conveniente e utilizar técnicas de produción e comercialización. Búscase alcanzar estes obxectivos para proseguir e abordar a formación noutras materias de cursos posteriores e para poder exercer as capacidades desenvolvidas coa aprendizaxe da materia. De forma específica, búscase que o enxeñeiro e Oficial da Armada coñeza os ámbitos xurídico-económicos para desempeñar correctamente as súas funcións como administrador de fondos públicos.			

Competencias

Código	
CG9	Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.
CE6	Coñecemento adecuado do concepto de empresa e marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.
CT1	Análise e síntese.
CT2	Resolución de problemas.
CT7	Capacidade para organizar e planificar.
CT11	Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos distintos ámbitos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de acadar unha sociedade máis xusta e igualitaria.
CT18	Traballo nun contexto internacional.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer o papel da empresa no eido da actividade económica ea súa contribución a un desenvolvemento máis equitativo da sociedade.	CE6	CT11	CT18
Comprender os aspectos básicos que caracterizan aos distintos tipos de empresa.	CE6	CT1	CT18
Coñecer o marco xurídico dos distintos tipos de empresas.	CE6	CT1	
Coñecer os aspectos máis relevantes da organización e a xestión na empresa.	CG9	CE6	CT1 CT18
Adquirir habilidades sobre os procesos que afectan á xestión empresarial.	CG9	CE6	CT2 CT7 CT18
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría. [Adequado (2)].	CG9		
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.1.- A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar correctamente resultados de devanditas análises. [Básico (1)].			CT2

Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. [Adecuado (2)]	CT1 CT11
Resultado de aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.1.- Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran cos requisitos establecidos, incluíndo ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados. [Básico (1)].	CT2 CT7 CT11
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.5.- Coñecemento das implicacións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais da práctica da enxeñaría [Básico (1)].	CT11
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.6.- Ideas xerais sobre cuestións económicas, de organización e de xestión (como xestión de proxectos, xestión do risco e do cambio) no contexto industrial e de empresa. [Adecuado (2)].	CG9 CE6
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ELABORACIÓN DE XUÍZOS: RA6.1.- Capacidade de recoller e interpretar datos e manexar conceptos complexos dentro da súa especialidade, para emitir xuízos que impliquen reflexión sobre temas éticos e sociais [Básico (1)].	CG9 CT11
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ELABORACIÓN DE XUÍZOS: RA6.2.- Capacidade de xestionar complexas actividades técnicas ou profesionais ou proxectos da súa especialidade, responsabilizándose da toma de decisións [Básico (1)].	CG9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solucións no ámbito de enxeñaría e coa sociedade en xeral [Adecuado (2)].	CT18

Contidos

Tema	
Tema 1: A EMPRESA	1.1 Concepto de empresa. 1.2 Marco institucional e xurídico. 1.3 Tipos de empresa. 1.4 Obxectivos da empresa.
Tema 2: DIRECCIÓN ESTRATÉXICA	2.1 A importancia da contorna. 2.2 Tipos de contornas. 2.3 Análise da contorna xeral e da contorna competitiva. 2.4 Avaliación do atractivo dun sector ou mercado: Modelo das cinco forzas competitivas de Michael Porter. 2.5 Niveis de xestión e funcións directivas. 2.6 O proceso estratéxico e os tipos de estratexias.
Tema 3: O SISTEMA FINANCIERO (PARTE I). ESTRUCTURA ECONÓMICA E FINANCIERA DA EMPRESA	3.1 A importancia da xestión económico-financeira na empresa. 3.2 Estructura económico-financeira da empresa: activo, patrimonio neto e pasivo. 3.3 Situacións patrimoniais: equilibrio. 3.4 Concepto de contas anuais. 3.5 Diagnóstico económico-financeiro a través da análise dos balances: informes para a xestión. 3.6 Fondo de manobra ou fondo de rotación.
Tema 4: O SISTEMA FINANCIERO (PARTE II). OS RESULTADOS DA EMPRESA	4.1 Diagnóstico económico-financeiro a través da análise de ratios. 4.2 Liquidez. 4.3 Solvencia. 4.4 Rentabilidade económica e rendibilidade financeira.
Tema 5: O SISTEMA FINANCIERO (PARTE III). INVERSIÓN	5.1 Concepto de investimento. 5.2 Clases de investimentos.
Tema 6: O SISTEMA FINANCIERO (PARTE IV). FINANCIACIÓN	6.1 Concepto de financiamento. 6.2 Tipos de fontes de financiamento. 6.3 Métodos ou criterios de selección e avaliación. 6.4 Período mínimo ou medio de maduración.
Tema 7: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE I). ASPECTOS XERAIS	7.1 Conceptos asociados á produción. 7.2 Antecedentes. 7.3 Decisións asociadas á función de produción. 7.4 Técnicas para aumentar a produtividade. 7.5 Técnicas de seguridade industrial.
Tema 8: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE II). CUSTOS DE PRODUCCIÓN	8.1 Concepto de custo. 8.2 Clasificación dos custos. 8.3 O custo de produción. 8.4 A conta de resultados. 8.5 O limiar de rendibilidade ou punto morto.

Tema 9: O SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	9.1 Introducción e conceptos básicos. 9.2 Obxectivos. 9.3 O comportamento do consumidor. 9.4 Plan de comercialización.
Tema 10: O SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN (PARTE I). XESTIÓN DE ADQUISICIÓNS	10.1 Definición e características dos proxectos de enxeñería. 10.2 Guías para a xestión de proxectos. 10.3 O proceso de xestión de adquisicións (contratación). 10.4 Especificacións técnicas e administrativas.
Tema 11: O SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN (PARTE II). PLANIFICACIÓN E CONTROL	11.1 Natureza e concepto de planificación. 11.2 O proceso de planificación nunha empresa. 11.3 Principios para unha planificación efectiva. 11.4 Natureza e concepto de control. 11.5 Tipos de control.
Tema 12: O SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN (PARTE III). XESTIÓN DE RRHH	12.1 Conceptos. 12.2 Cultura e liderado. 12.3 Estrutura das organizacións. 12.4 Busca, selección e contratación. 12.5 Formación e capacitación. 12.6 Valoración e retribución. 12.7 Xestión do talento.
Tema 13: O SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN (PARTE IV). RESPONSABILIDADE SOCIAL CORPORATIVA E SOSTIBILIDADE CORPORATIVA	13.1 Introducción e conceptos básicos. 13.2 Principais impactos ambientais derivados das accións e proxectos empresariais. 13.3 Beneficios da RSC para a organización. 13.4 Inversión socialmente responsable. 13.5 O RSC aplicada a Defensa. O caso particular da Armada Española. 13.6 Exemplos de aplicación da RSC en empresas.

Práctica 1: A empresa e dirección estratéxica.

Obxectivos e desenvolvemento: Preténdese que o alumno resolva problemas relativos á contorna xeral e competitiva empregando ferramentas como a análise Pestel, o modelo das cinco forzas competitivas de Porter, a análise Dafo, a matriz BCG e a matriz de Ansoff.

Práctica 2: Análise dos estados financeiros.

Obxectivos e desenvolvemento: Preténdese que o alumno realice un diagnóstico económico-financeiro dunha empresa analizando o seu balance, ratios e rendibilidade.

Práctica 3. Financiamento e investimento.

Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo principal desta práctica é a familiarización do alumno co financiamento e investimento da empresa aplicando sistemas de financiamento, así como determinar a rendibilidade dun proxecto de investimento mediante indicadores VAN e TIR.

Práctica 4: Organización da produción.

Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo principal desta práctica é que o alumno se familiarice cos conceptos de custos, produtividade e existencias.

Práctica 5: Planificación e control.

Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo principal desta práctica é que o alumno entenda e realice unha planificación de obxectivos concretos e coñeza as distintas formas de control. Para iso, empregaranse ferramentas de planificación da xestión como os diagramas de Gantt e conceptos básicos da técnica de revisión e avaliación de programas.

Práctica 6: Responsabilidade social corporativa.

Obxectivos e desenvolvemento: Preténdese que o alumno sexa consciente da presenza da responsabilidade social corporativa na contorna das Forzas Armadas e os seus diferentes campos e actuacións. Ademais, para levar a cabo esta práctica, utilizarase a técnica de aprendizaxe cooperativa coñecida como crebacabezas ou jigsaw, que promove a aprendizaxe, a motivación dos estudantes, o compromiso persoal e a necesidade de cooperación cos compañeiros como ferramentas para acadar o éxito en equipo.

Práctica 7: Presentación do caso práctico.

Obxectivos e desenvolvemento: Exposición oral, por grupos, do caso práctico "Desenvolvemento dun plan de negocio baseado no Business Model Canvas" plantexado durante os seminarios da materia e levado a cabo de forma autónoma.

Este traballo, que se realizará por grupos, reflectirá a necesidade de ter unha empresa de contar cun grupo multidisciplinar de técnicos expertos en diferentes ámbitos para conseguir poñer en práctica as decisións estratéxicas que lle permitan adaptarse ao ambiente turbulento e, polo tanto, sobrevivir e/ou aumentar a súa competitividade. Para iso, os membros do grupo asumirán as funcións características existentes nunha empresa (segundo os diferentes temas desenvolvidos nesta materia): dirección estratéxica, dirección financeira, produción, comercialización (marketing), planificación e control, xestión de recursos humanos, responsabilidade social corporativa, xestión de adquisicións (compras e/ou subcontratacións). Deste xeito, os alumnos poderán apreciar a gran diversidade de ámbitos profesionais de traballo diferentes aos que se pode acceder con esta materia e, polo tanto, o contexto multidisciplinar da enxeñería.

Na presentación intervirán todos os membros do grupo e os profesores avaliarán individualmente o traballo, participación e alcance dos coñecementos de cada alumno na sesión de defensa mediante os correspondentes apartados dunha rúbrica deseñada para este fin. A exposición realizarase coa presenza dun profesor do CUD pertencente a un ámbito docente distinto ao da organización de empresas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	30	50

Estudo de casos	8	12	20
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Seminario	7	7	14
Seminario	15	10	25
Exame de preguntas de desenvolvemento	13	0	13

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Sesións de aula (I): Nestas sesións búscase presentar polo miúdo os fundamentos básicos do contido dos temas programados, que proporcionan ao alumno os coñecementos necesarios para avanzar na súa aprendizaxe.
Estudo de casos	Sesións de aula (II): Así mesmo, de forma complementaria e para reforzar conceptos, en certas situacións puntuais detectadas como adecuadas, lévase a cabo un diagnóstico de situacións reais (estudos de casos) dende o punto de vista empresarial. Para iso, analízanse as noticias actuais de medios de comunicación especializados (en forma de artigos e vídeos), pretendendo xerar un clima participativo, reflexivo e de debate por parte dos alumnos na aula, o que lle aporta ao profesor información relativa sobre a comprensión de coñecementos. En función da metodoloxía anterior, os alumnos aprecian a aplicación directa dos contidos da materia e foméntase o interese pola mesma.
Prácticas de laboratorio	Ao comezo das clases prácticas desenvolveranse pequenas sesións maxistrais que introduzan conceptos e comuniquen as tarefas que os alumnos terán que desenvolver a continuación. Este traballo consistirá na resolución de problemas ou casos prácticos (dirixidos a afianzar os conceptos teóricos abordados nas sesións de aula) contando co apoio directo tutelado e personalizado (traballos de aula) en todo momento por parte do profesor, para a resolución de dúbidas e a achega de consellos. Proporase, na maioría das prácticas, a realización en grupo para estimular a colaboración e o enfoque dos diferentes temas, procurando que o traballo sexa unha acción conxunta dos membros e non individual. A práctica 7 supón a presentación dun traballo (caso práctico) desenvolvido por grupos durante o curso. Na súa presentación deberán intervir todos os membros de cada grupo e os profesores avaliarán individualmente o traballo, participación e alcance dos coñecementos de cada alumno na sesión de defensa a mediante unha rúbrica deseñada a tal efecto.
Seminario	As sesións de seminario da materia abordarán o enfoque do caso práctico "Desenvolvemento dun plan de negocio baseado no Business Model Canvas" a través de tutorías personalizadas e grupais. O traballo, que será desenvolvido por grupos, debe incluír aspectos relacionados coas distintas funcións características existentes nunha empresa tratada na materia: dirección estratéxica, dirección financeira, produción, comercialización (marketing), planificación e control, xestión de recursos humanos, responsabilidade social corporativa e xestión de adquisicións (compras e/ou subcontratacións). Así, en cada seminario abordaranse os aspectos relacionados co correspondente tema de teoría, relacionándoos especificamente e de forma aplicada co caso práctico.
Seminario	Curso intensivo para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	No ámbito da acción tutorial distínguense as accións de tutoría académica, así como a tutoría personalizada. No primeiro caso, os alumnos terán á súa disposición horas de tutorías nas que poderán consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento dos temas, casos prácticos, comentarios de texto, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse as tutorías en grupo para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo, ou simplemente para informar ao docente da evolución do traballo colaborativo. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de xeito individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle impida realizar un seguimento adecuado da materia, para atopar algún tipo de solución entre ambos. Combinando ambos tipos de acción tutorial, preténdese compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe a través da atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros da plataforma Moovi) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Prácticas de laboratorio	Entregables Prácticas (EP): O desenvolvemento das prácticas consistirá na resolución de problemas ou casos prácticos dirixidos a fortalecer os conceptos teóricos abordados nas sesións de aula. As tarefas levaranse a cabo en grupos para estimular a colaboración e centrarse nos diferentes temas. A nota individual nesta sección derivarase da avaliación dos entregables solicitados aos alumnos (exercicios, informes, cuestionarios).	15	CG9	CE6	CT1 CT2 CT7 CT11 CT18
Seminario	Caso Práctico (CP): Durante o transcurso da materia realizarase un traballo por grupos. Definirase durante as sesións de seminarios da materia e desenvolverase despois de forma autónoma. Consistirá na resolución do caso práctico "Desenvolvemento dun plan de negocio baseado no Business Model Canvas". No traballo deberánse abordar as diferentes funcións características da empresa desenvolvidas na materia. A nota CP (15% da cualificación) contemplará a avaliación do informe presentado (60% CP) e a exposición oral realizada na práctica 7 (40% CP) a través dunha rúbrica deseñada para tal fin. Dado que o traballo debe ser avaliado de xeito que garanta a executabilidade individual e a interdependencia positiva (é dicir, todos os membros do grupo deben traballar e contribuír ao produto final e deben dominar todos os aspectos do proxecto), na sesión de presentación oral intervirán todos os membros do grupo, e calquera membro do grupo debe poder responder a preguntas sobre o proxecto. Polo tanto, todos deben demostrar un coñecemento profundo do produto entregado. Os profesores avaliarán individualmente o traballo, participación e alcance do coñecemento de cada alumno. A exposición celebrárase coa presenza dun profesor do CUD pertencente a un campo docente distinto ao de organización de empresas.	15	CG9	CE6	CT1 CT2 CT7 CT18
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas Parciais (PP): Realizaranse dúas probas parciais de avaliación continua (2x15% da cualificación) que incluírán a materia impartida ata o momento. Proba Final (PF): Realizarase unha proba final de avaliación continua (40% da cualificación). O obxectivo destas probas é a avaliación do nivel de coñecementos mediante preguntas de desenvolvemento, tanto de conceptos teóricos como de problemas.	70	CG9	CE6	CT1 CT2 CT7 CT11 CT18

Outros comentarios sobre a Avaliación

A proba final de avaliación continua realizarase na semana de avaliación e valorarase sobre 10 puntos. Será necesario obter unha nota maior ou igual a 4 puntos sobre 10 na proba final de avaliación continua para poder optar ao aprobado por avaliación continua.

Realizaranse dúas probas parciais de avaliación continua. Cada control suporá un 15% na nota de avaliación continua e non eliminarán materia en relación coa proba final.

O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, se a nota final de avaliación continua é menor que 5 puntos sobre 10.

O alumno tamén terá que presentarse ao exame ordinario se obtén unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua. Entón, a cualificación da avaliación continua será o mínimo da nota de avaliación continua obtida e 4 puntos (o alumno neste caso obterá como máximo 4 puntos).

En calquera caso, o alumno que superase a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

Características da Proba Final (PF)

A proba final de avaliación continua, na que se avaliarán os coñecementos teóricos e prácticos, está encamiñada á avaliación da aprendizaxe de todos os contidos seleccionados para a materia e confeccionarase atendendo ás seguintes características:

- Debe ser completa, é dicir, aspirará a cubrir toda a materia impartida, ben de forma teórica ou práctica (incluíndo a parte docente impartida desde a realización do segundo parcial), posto que se trata de vulgar o que o alumno sabe da materia, non dunha parte dela.
- Debe constar dunha serie de cuestións que primen o razoamento conceptual e lóxico, a fin de verificar a madurez intelectual adquirida polos alumnos para obter conclusións a partir das nocións ou as teorías expostas na clase.

Compromiso ético

Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua (na que obterá unha cualificación de 0,0). Se este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, o alumno obterá na devandita convocatoria unha cualificación en acta de 0,0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ, F.J.; GANAHA VARGAS, J.D., **Principios y Fundamentos de la Gestión de Empresas.**, 3ª ed, Pirámide, 2010

RODRIGO ILLERA, C., **Administración y Funciones de Empresa.**, 1ª ed, Sanz y Torres, 2008

RODRIGO ILLERA, C., **Ejercicios de Administración y Funciones de Empresa.**, 1ª ed, Sanz y Torres, 2008

AREA MALLO, P., **Economía de la Defensa.**, Ministerio de Defensa, 2009

HERNÁNDEZ OLIVENCIA, A., ALEMÁN ARTILES, V., SOTO RODIL, J.C., AIZPURU DIAZ DE TERÁN, J.J., **Gestión y Administración Militar.**, Ministerio de Defensa, 1999

Bibliografía Complementaria

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y., **Generación de modelos de negocio.**, 1ª ed, Deusto, 2011

BLANK, S.; DORF, B., **El manual del emprendedor.**, 1ª ed, Grupo Planeta, 2013

FANJUL, J.L.; CASTAÑO, F.J., **Proyecto Empresarial.**, 1ª ed, Editex, 2001

GONZÁLEZ GONZÁLEZ, M.J.; PÉREZ ZABALETA, A.; CASTEJÓN MONTIJANO, R.; MÉNDEZ PÉREZ, E.; et al., **Introducción a la Economía.**, 3ª ed, Pearson Educación, S.A, 2004

GREGORY MANKIW, N., **Principios de Economía.**, 4ª ed, Thomson, 2007

HERRERO PALOMO, J., **Administración, gestión y comercialización en la pequeña Empresa.**, 1ª ed, Thomson Paraninfo, 2003

MÉNDEZ PÉREZ, E.; PÉREZ ZABALETA, A.; CASTEJÓN MONTIJANO, R.; GONZÁLEZ GONZÁLEZ, M.J.; et al., **Introducción a la Economía. Ejercicios y Prácticas.**, 3ª ed, Pearson Educación, S.A., 2004

MUÑIZ GONZÁLEZ, R., **Marketing en el siglo XXI.**, 3ª ed, Centro de Estudios Financieros (CEF), 2010

SANTESMASES MESTRE, M., **Marketing: conceptos y estrategias.**, 6ª ed, Pirámide, 2012

LÓPEZ FERNÁNDEZ, R., **Logística de aprovisionamiento.**, 1ª ed, Ed. Paraninfo, 2014

CRUELLES RUIZ, J.A., **Stocks, Procesos y Dirección de operaciones.**, 1ª ed, Ed. Marcombo, 2012

CRUELLES RUIZ, J.A., **Mejora de métodos y tiempos de fabricación.**, 1ª ed, Ed. Marcombo, 2012

OCESA, A.; ALFARO, J., **La responsabilidad social, motor de cambio empresarial, una propuesta española para Europa y América Latina.**, 1ª ed, Ed. Mc Graw Hill Education, 2014

Recomendacións

Outros comentarios

Esta materia non ten ningún tipo de pre-requisito nin se presupón coñecemento previo algún sobre a materia. Os coñecementos e destrezas que se adquiren ao ser cursada, permitirán desenvolver con máis facilidade a materia de terceiro curso Fundamentos de Organización de Empresas.

Para que se poida cursar con éxito a materia é recomendable que os alumnos posúan:

- capacidade de comprensión escrita e oral ben desenvolvida,
- capacidade de abstracción e síntese da información,
- destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal.

Plan de Continxencias

Descrición

A continuación reflíctense os apartados desta guía docente que sufrirán modificación no caso de ter que abordar a docencia en modalidade semipresencial:

a) METODOLOXÍA DOCENTE

Engádense dúas novas metodoloxías docentes:

- Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual sincrónica

Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada sala contén varios paneis de exposición e compoñentes, cuxo deseño pódese personalizar para adaptarse mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e os participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou ficheiros do seu equipo, empregar un taboleiro, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades interactivas en liña (enquisas, preguntas, etc.).

- Foros de discusión

Actividades desenvolvidas nun ambiente virtual para resolver dúbidas e / ou debatir sobre cuestións que xorden durante o

estudo da materia.

b) AVALIACIÓN

As probas de avaliación realizaranse mediante plataformas de teledocencia.

Notas:

- No caso de impartirse na modalidade semipresencial, a actividade docente impartirase combinando a plataforma de teledocencia Moovi da Universidade de Vigo (<https://moovi.uvigo.gal/>) y o Campus Remoto da Universidade de Vigo (<https://campusremotouvigo.gal/>), para garantir a accesibilidade do alumnado aos contidos docentes.
 - Non procede a modificación dos CONTIDOS a impartir.
-

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física II				
Materia	Física: Física II			
Código	P52G381V01106			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Eiras Barca, Jorge			
Profesorado	Eiras Barca, Jorge Val García, Jesús del Vázquez Carpentier, Alicia			
Correo-e	jeiras@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Os obxectivos fundamentais, que comparten tanto esta materia como a súa predecesora Física I, son por unha banda, a consolidación, co adecuado rigor conceptual e formal, de coñecementos previamente adquiridos, e, por outra, o establecemento das bases necesarias para o estudo ulterior doutras disciplinas, de carácter básico ou fundamental. Todo iso de forma que o obxectivo final non sexa a mera especulación teórica senón a aplicación dos coñecementos adquiridos á tecnoloxía, a través dos oportunos modelos e esquemas físico-matemáticos. Desenvolveranse as aptitudes e destrezas necesarias para a resolución de problemas técnicos relacionados coa Física, practicando a metodoloxía analítico-deductiva propia desta ciencia. O programa da materia Física II do Grao en Enxeñaría Mecánica divídese en dous grandes bloques: Termodinámica e Electricidade e Magnetismo, os cales se desenvolverán en nove temas tal e como se detalla na programación da materia. Esta materia é clave para entender materias que serán estudadas posteriormente como son Termodinámica e Transmisión de Calor, Enxeñaría Térmica I, Fundamentos de Electrotecnia ou Tecnoloxía Electrónica. O primeiro bloque artículase en sete capítulos que seguirán un desenvolvemento case-cronolóxico do electromagnetismo clásico. Do mesmo xeito que neste primeiro bloque, no segundo bloque desenvolverase unha parte da formulación clásica da Termodinámica resumida en dous temas.			

Competencias

Código	
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.
CE2	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo, así como a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
CT2	Resolución de problemas.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprender os conceptos básicos sobre leis xerais do electromagnetismo e da termodinámica.	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10
Coñecer a instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10
Coñecer as técnicas básicas de avaliación de datos experimentais.	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10
Desenvolver solucións prácticas a problemas técnicos elementais da enxeñaría nos ámbitos do electromagnetismo e da termodinámica.	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.- Coñecemento e comprensión das matemáticas e outras ciencias básicas inherentes a súa especialidade de enxeñaría nun nivel que permita adquirir o resto das competencias do título. Axeitado (2)	CG3	CE2	

Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑERÍA: RA2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñería na súa especialidade; escoller e aplicar de xeito axeitado métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, da saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. Axeitado (2).	CE2	CT2 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA3.- Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudio. Básico (1).	CE2	CT9

Contidos

Tema		
1. CAMPO ELÉCTRICO I	1.1. Carga eléctrica. Natureza e unidades. Materiais condutores e illantes. 1.2. Forzas electrostáticas. Lei de Coulomb. Campo eléctrico: Definición e unidades. Campo eléctrico orixinado por cargas puntuais. 1.3. Campo eléctrico orixinado por distribucións de carga. Fluxo electrostático. Aplicación do teorema de Gauss á determinación de campos electrostáticos en configuracións típicas. 1.4. Traballo da forza electrostática. Enerxía potencial electrostática. Potencial eléctrico: Definición e unidades. Superficies equipotenciais. 1.5. Potencial eléctrico orixinado por cargas puntuais ou distribucións de carga. Campo eléctrico e potencial en condutores e illantes. Caso de configuracións típicas.	
2. CAMPO ELÉCTRICO II	2.1. Vectores campo eléctrico, polarización e desprazamento eléctrico. Permitividade relativa. 2.2. Capacidade electrostática. Definición e unidades. Condensadores. 2.3. Capacidade de condensadores. Análise particular dos casos plano, cilíndrico e esférico. 2.4. Enerxía electrostática.	
3. CORRENTE ELÉCTRICA	3.1. Transporte de cargas baixo diferenzas de potencial. Intensidade e densidade de corrente. Definición e unidades. 3.2. Condutividade e resistividade. Conductancia e resistencia. Definición e unidades. Lei de Ohm. 3.3. Forza electromotriz e circuitos. Leis de Kirchoff en circuitos resistivos. 3.4 Enerxía e potencia en circuitos eléctricos.	
4. CAMPO MAGNÉTICO I	4.1. Introducción ao magnetismo. Experiencia de Oersted. Fontes do campo magnético. Campo de indución magnética orixinado por unha carga en movemento e un elemento de corrente. Lei de Biot-Savart. 4.2. Cálculo do campo de indución magnética orixinado por configuracións sinxelas de corrente: Conductor rectilíneo de gran lonxitude a unha distancia dada e espira circular de corrente nos puntos do seu eixo. 4.3. Forza mutua entre condutores rectilíneos paralelos. Definición do Amperio no Sistema Internacional. 4.4. Lei de Ampère. Aplicacións: Solenoide moi longo e solenoide toroidal. 4.5. Campos magnéticos en medios materiais. Susceptibilidade magnética e vectores magnetización e intensidade de campo magnético. 4.6. Distintos tipos de materiais atendendo ao valor do seu susceptibilidade magnética.	
5. CAMPO MAGNÉTICO II	5.1. Forza de Lorentz. 5.2. Análise de casos particulares de movemento de cargas en campos magnéticos. Aplicacións. 5.3. Forza magnética sobre condutores que transportan correntes. Momento de forzas sobre espiras de corrente. Momento magnético dipolar dunha espira. 5.4. Aplicacións: Motor de corrente continua, bomba electromagnética e efecto Hall.	
6. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	6.1. Forza electromotriz inducida por variacións do fluxo de campo magnético. Introducción experimental. Lei de indución de Faraday-Henry e lei de Lenz. 6.2. Forza electromotriz inducida polo movemento de correntes no seo de campos magnéticos. Aplicacións: Dinamos e alternadores. 6.3. Indución mutua entre espiras. Autoindución. Coeficientes de autoindución e indución mutua. Unidades. 6.4. Enerxía almacenada polo campo magnético. Formulación en termos de fluxos magnéticos e intensidades. Aplicacións.	
7. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	7.1. Revisión da lei de Ampère. 7.2. Ecuacións de Maxwell. 7.3. Vector de Poynting. 7.4. Onda plana electromagnética. Propiedades.	

8. PRIMEIRO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA	8.1. Introducción. Temperatura e equilibrio térmico. Calorimetría. Cambios de estado e gas Ideal. Ecuacións de estado. 8.2. Sistemas termodinámicos. 8.3. Traballo. Traballo realizado ao cambiar de volume. 8.4. Primeira lei da termodinámica. 8.5. Transformacións termodinámicas. 8.6. Termodinámica dos gases ideais.
9. SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA	9.1. Máquinas térmicas. 9.2. Segunda lei da termodinámica. 9.3. Ciclos térmicos. 9.4. O ciclo de Carnot. 9.5. Entropía e interpretación física. 9.6. O teorema de Nerst. Terceira lei da Termodinámica. 9.7. Móbil perpetuo de primeira e segunda especie.
LABORATORIO	1.- Instrumentos e métodos de medidas eléctricas. 2.- Condensadores. 3.- Campo eléctrico I. 4.- Indución electromagnética. 5.- Relación P-V nun gas pechado.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Seminario	14	0	14
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Resolución de problemas	15	5	20
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	3	0	3
Traballo	0	5	5
Exame de preguntas obxectivas	3	0	3
Exame de preguntas obxectivas	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 exporá nas clases teóricas os contidos da materia. Para o seu desenvolvemento proxectaranse presentacións e utilizarase a pizarra simultaneamente. Puntualmente recorrerase ao emprego de medios informáticos. O alumno disporá de copias do material proxectado, para facilitar a toma de apuntamentos e o seguimento das sesións. Os alumnos poderán ademais consultar textos básicos para o seguimento da materia. A participación fomentarase con preguntas, técnicas de motivación como erros intencionados, solucións incompletas, etc. Cada sesión terá unha duración de 1h e implica unha atención personalizada en grupos.
Seminario	Exporanse actividades dirixidas na aula, algunhas delas realizaranse de forma individual por cada alumno e outras en grupos, de forma que se fomenta a aprendizaxe colaborativo e a atención personalizada durante a realización das mesmas. Basicamente tratarase de expor a resolución de problemas relacionados cos contidos presentados nas sesións maxistrais, de forma que se segue unha metodoloxía docente de aprendizaxe baseada en problemas. O alumno deberá resolver exercicios e problemas que serán corrixiados e avaliados polo profesor/a. Do mesmo xeito que nas sesións maxistrais recorrerase ao uso de pizarra e ocasionalmente a medios informáticos.
Prácticas de laboratorio	Nestas clases prácticas utilizaranse os medios dispoñibles no laboratorio do centro. Para algunha das sesións pode ser necesario empregar a ferramenta informática MATLAB (ou, alternativamente ☐ e a elección do alumno ☐ Python) para manexar unha serie de ferramentas de ensaio de conceptos introducidos nas sesións teóricas. Con respecto ás clases prácticas de laboratorio, o alumno debe ter en conta as seguintes directivas, as cales serán de obrigatorio cumprimento: -As sesións prácticas son obrigatorias e de carácter presencial. -Débese entregar a memoria correspondente a cada unha das prácticas de laboratorio programadas. Contéplase o caso de que a memoria sexa entregada en branco co nome ou os nomes dos alumnos (considérase como entregado e con cualificación 0). -Os alumnos que non cumpran algún dos dous requisitos anteriores non poderán superar o laboratorio. -O momento de entrega das prácticas será establecido polo profesor en cada sesión.

Resolución de problemas	Exporanse problemas relacionados coas sesións de prácticas de laboratorio propostas de maneira que o alumno poida comprender mellor e relacionar os conceptos teóricos da materia coa posta en práctica dos mesmos. O alumno deberá resolver estes exercicios que serán corrixis polo/a profesor/a. Do mesmo xeito que nas sesións maxistras, recorrerase ao uso de pizarra e, ocasionalmente, a medios informáticos.
-------------------------	---

Atención personalizada

Metodoloxías Descrición

Seminario	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica así como de tutoría personalizada onde o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, a organización ou a planificación da materia. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupais para a resolución de problemas relacionados cos contidos da materia. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de correo electrónico ou a través doutros medios telemáticos (uso do despacho virtual mediante cita previa, videoconferencia, uso de foros de Moovi, etc.).
-----------	--

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Prácticas de laboratorio	Avaliación da memoria de prácticas.	15	CG3	CE2	CT9 CT10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Primeira proba de avaliación continua (P1).	15	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Segunda proba de avaliación continua (P2).	15	CG3	CE2	CT2 CT9
Exame de preguntas obxectivas	Exame Final de Avaliación Continua.	40	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10
Traballo	Actividade Complementaria.	15			CT10
Exame de preguntas obxectivas	Plan de Recuperación - Exame Ordinario.	100	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10
Exame de preguntas obxectivas	Plan de Recuperación - Exame Extraordinario.	100	CG3	CE2	CT2 CT9 CT10

Outros comentarios sobre a Avaliación

As técnicas de avaliación continua da presente materia serán as seguintes:

- Probas de avaliación continua (P1 e P2): Realizaranse ao longo do cuadrimestre dúas probas de avaliación. As probas realizaranse nas clases teóricas a proposta dos profesores. A realización das dúas probas será obrigatoria e esixible para superar a materia.
- Avaliación de prácticas de laboratorio (EP): Ao longo do cuadrimestre, en determinadas sesións de prácticas exporanse problemas ou exercicios para a súa resolución polos alumnos (de modo individual ou en grupo) e posterior entrega ao profesor, que os avaliará de acordo cos criterios que con anterioridade comunicáronse aos alumnos. As memorias non entregadas contarán cun cero á hora de facer media. A nota desta compoñente será a media das notas de todas as memorias entregadas. Algunhas prácticas avaliaranse mediante a realización de pequenos cuestionarios avaliábeis relacionados co traballo realizado durante a práctica e a súa posterior análise.
- Actividades complementarias (AC): Durante o transcurso da materia iranse propoñendo actividades (problemas, traballos complementarios, etc.) co obxectivo de que os alumnos os resolvan de forma autónoma e/ou os expoñan na propia clase. Valorarase tanto a resolución como a explicación do proceso resolutivo, ademais das capacidades de expresión oral, comprensión e exposición en público.
- Exame final de avaliación continua (PF): Realizarase un exame final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos. Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 en cada un dos bloques da materia posibles para poder optar ao aprobado por avaliación continua. A avaliación final de alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a súa nota de avaliación continua (NEC):

$NEC = 0.15 \cdot P1 + 0.15 \cdot P2 + 0.15 \cdot EP + 0.15 \cdot AC + 0.40 \cdot PF$ Sendo:

P1 · Primeira proba de avaliación continua.

P2 · Segunda proba de avaliación continua.

EP · Avaliación das prácticas.AC · Actividades complementarias.

PF · Exame final de avaliación continua.

Ademais, debido a que a materia da materia está dividida en dous grandes bloques temáticos ben diferenciados (Electromagnetismo e Termodinámica), esixírase unha nota mínima de 4 en cada un dos bloques para poder facer media. A porcentaxe correspondente a cada bloque nos exames ordinario e extraordinario virá determinado pola proporción de horas de teoría impartidas en cada bloque. Por este motivo, o bloque de electromagnetismo supoñerá un 85% da nota final e o bloque de termodinámica supoñerá o 15% restante. Por tanto, esixíranse uns requisitos mínimos e condicións nalgúns dos apartados que garantan o equilibrio entre todos os tipos de competencias.

O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que supoñerá o 100% da nota, nos seguintes supostos:

A. Non alcanzar a nota mínima establecida en cada un dos bloques ou na proba final de avaliación continua.

B. Obter unha nota inferior a 5 puntos sobre 10 na nota de avaliación continua. (NEC inferior 5). A cualificación de avaliación continua do alumno que incumpra o suposto A, será o mínimo entre NEC e 4 puntos.

Plan de recuperación da cualificación final en primeira convocatoria:

Todos e cada un dos alumnos que non superasen a materia durante a avaliación continua teñen dereito a acceder a un plan para recuperar a materia. O plan de recuperación consiste no dereito, xa adquirido, a realizar un novo exame, denominado ordinario ou de primeira convocatoria, nas datas fixadas, cuxa cualificación, en caso de ser superior, substituirá á obtida previamente e computará para todos os efectos no cálculo da nota final. Enténdese que a nota obtida no exame substitúe, en caso de ser superior, á obtida mediante a avaliación continua da materia ao longo do cuadrimestre, substituíndo á agregación das notas das probas prácticas, ás probas de avaliación continua, á actividade complementaria e ao exame de avaliación continua. A esixencia de superar cada un dos bloques da materia (Electromagnetismo e Termodinámica), cunha cualificación mínima de 4 en cada un deles, mantense de fronte ao exame ordinario ou de primeira convocatoria.

Plan de recuperación da cualificación final en segunda convocatoria:

Todos e cada un dos alumnos que non superasen a materia durante a primeira convocatoria teñen dereito novamente a acceder a un plan para recuperar a materia. O plan de recuperación consiste no dereito, xa adquirido, a realizar un novo exame, denominado extraordinario ou de segunda convocatoria, nas datas fixadas, cuxa cualificación substituirá á obtida previamente e computará para todos os efectos no cálculo da nota final. Enténdese que a nota obtida no exame substitúe, en caso de ser superior, á obtida no exame ordinario ou de primeira convocatoria. A esixencia de superar cada un dos bloques da materia (Electromagnetismo e Termodinámica), cunha cualificación mínima de 4 en cada un deles, mantense de fronte ao exame extraordinario ou de segunda convocatoria.

Plan de mellora da cualificación final:

Todos e cada un dos alumnos poden acceder a un plan para mellorar a súa cualificación final.

O plan de mellora consiste no dereito, xa adquirido, a realizar un novo exame, coincidente co exame ordinario ou de primeira convocatoria, nas datas fixadas, cuxa cualificación substituirá á obtida previamente, a condición de que esta sexa maior que a xa obtida, e computará para todos os efectos como única referencia en cálculo da nota final. Enténdese que a nota obtida no exame, en caso de ser superior, á obtida mediante a avaliación continua da materia ao longo do cuadrimestre, substituíndo á agregación das notas das probas prácticas, as probas de avaliación continua, a actividade complementaria e o exame de avaliación continua.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Young H.D., Freedman R.A., **Física Universitaria, V1 y V2**, 13, Pearson Educación, 2013

De Juana J., **Física General (VOL. II)**, 2, Pearson Educación, 2007

Fernández J.L., Pérez-Amor M. J., **Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Problemas resueltos.**, 1, Reverté, 2012

Fidalgo J. A. y Fernández M. R., **1000 Problemas de física general**, 8, Everest S. A., 2004

González F.A., **La Física en problemas**, 1, Tébar Flores, 2002

Pellicer J., Manzanares J.A., **100 problemas de Termodinámica**, 1, Alianza Editorial, 1996

Bibliografía Complementaria

Serway R. A., Jewett J. W., **Física para ciencias e ingeniería V1 y V2s**, 7, Cengage Learning, 2008

Tipler P., Mosca, B., **Física para la ciencia y la tecnología, V1 y V2**, 6, Reverté, 2010

Wangsness R. K., **Campos electromagnéticos**, 1, Limusa, 2001

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Fundamentos de electrotecnia/P52G381V01205

Termodinámica e transmisión da calor/P52G381V01203

Tecnoloxía electrónica/P52G381V01301

Traballo fin de grao/P52G381V01991

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/P52G381V01102

Matemáticas: Cálculo I/P52G381V01103

Outros comentarios

A materia de Física II constitúe un elemento de enlace entre os coñecementos que sobre o seu contido adquiríronse en etapas anteriores e os que haberán de asimilarse en fases máis avanzadas. Esta disciplina, de carácter fundamental, proporciona a base conceptual necesaria para proseguir, no seu caso, o estudo doutras materias de análogo carácter e, en xeral, daquelas conexas específicas do plan de estudos da correspondente titulación. É por iso que para cursar con éxito esta materia o alumno debe ter:

1. Nocións básicas adquiridas nas materias de Física e Matemáticas en cursos previos de Bacharelato ou equivalentes (recoméndase o seu repaso).
 2. Capacidade de comprensión escrita e oral.
 3. Capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información.
 4. Destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal. Adicionalmente, lémbrese ao alumno que a aprendizaxe da Física require unha metodoloxía de traballo progresivo, polo que para garantir o éxito nesta materia deberase levar ao día o estudo.
-

Plan de Continxencias

Descrición

Modificacións en caso de situacións extraordinarias que impliquen semipresencialidade para parte do alumnado.

PROGRAMACIÓN: CRÉDITOS PRÁCTICOS

As prácticas, cando se realicen en Modalidade non presencial: O alumno traballará sobre material gráfico ou virtual facilitado polo profesor. Cando sexa posible proporáselle un exercicio práctico relacionado co tema para que poida realizar pola súa conta e con material dispoñible nunha casa.

METODOLOXÍA DOCENTE

Engádesse unha nova metodoloxía docente: Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.,).

AVALIACIÓN

As probas de avaliación realizaranse, en caso de paso a docencia virtual, combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Informática: Informática para a enxeñaría				
Materia	Informática: Informática para a enxeñaría			
Código	P52G381V01107			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Rodelgo Lacruz, Miguel			
Profesorado	Barragáns Martínez, Ana Belén Rodelgo Lacruz, Miguel			
Correo-e	mrodelgo@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Esta materia enmárcase dentro do módulo de Formación Básica, e nela preténdese dar aos alumnos unha visión global do mundo dos computadores. A materia está enfocada a que o alumno aprenda como funciona un computador por dentro, tanto a nivel hardware coma software, así como a deseñar programas empregando unha linguaxe de alto nivel. Familiarizarase tamén cos sistemas de xestión de bases de datos.			
	Propónse un curso de informática e programación conceptual suficientemente xeneralista, orientado a proporcionar ao alumno unha perspectiva de deseñador e programador de pequenas aplicacións. Aínda que a materia non está orientada ao estudo dun sistema operativo ou unha linguaxe de programación determinado, si se fai necesario empregar unha linguaxe concreta na realización das actividades prácticas, converténdose a aprendizaxe desta linguaxe nun obxectivo secundario da materia.			

Competencias	
Código	
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.
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
CE3	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
CT1	Análise e síntese.
CT2	Resolución de problemas.
CT5	Xestión da información.
CT6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT7	Capacidade para organizar e planificar.
CT17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Destreza no manexo de computadores e sistemas operativos	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7
Comprensión do funcionamento básico dos ordenadores	CG3	CE3	CT1 CT6
Coñecementos sobre os fundamentos das bases de datos	CG3	CE3	CT5 CT6
Capacidade para implementar algoritmos sinxelos nalguna linguaxe de programación	CG3 CG4	CE3	CT1 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Coñecemento dos fundamentos da programación estruturada e modular	CG3	CE3	CT6 CT7
Destreza no manexo de ferramentas informáticas para a enxeñaría	CG3 CG4	CE3	CT5 CT6

Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.1.- Coñecemento e comprensión das matemáticas e outras ciencias básicas inherentes á súa especialidade de enxeñaría, nun nivel que permita adquirir o resto das competencias do título [Axeitado (2)].	CG3	CE3	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Axeitado (2)].	CG4	CE3	CT1 CT2
Resultado de aprendizaxe ENAEE: PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA3.2.- Capacidade de proxecto utilizando algún coñecemento de vangarda da súa especialidade de enxeñaría [Axeitado (2)].	CG4	CE3	CT1 CT2
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade [Axeitado (2)].	CG4	CE3	CT2
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas [Axeitado (2)].			CT7 CT17

Contidos

Tema	
Conceptos e técnicas básicas de programación aplicada á enxeñaría	Obxectivos e desenvolvemento: Este tema ten como obxectivo estudar os conceptos e técnicas básicas de programación e algoritmia, así como as metodoloxías de programación modular e estruturada. Índice do tema: Introdución á programación. Metodoloxías de programación. - Programación modular. - Programación estruturada. Algoritmos e a súa descrición Linguaxes de programación. Fases no desenvolvemento dun programa. Conclusións.
Introdución á programación en C	Obxectivos e desenvolvemento: Unha vez o alumno asimilou os conceptos básicos de programación, introdúcese a linguaxe de programación C. A maior parte desta unidade temática abordárase nas clases prácticas da materia. Índice do tema: Tipos de datos - Variables. - Expresións. - Operadores. Estrutura dun programa en C. - Estilo na programación. - Instrucións elementais. - A estrutura secuencial. A estrutura condicional. - Estrutura condicional simple. - Estrutura multicondicional. A estrutura de repetición. - Estructuras repetitivas controladas por condición. - Estructuras repetitivas controladas por contador. Cadeas e matrices. - Cadeas de caracteres. - Vectores e matrices. Ficheiros. - Entradas e saídas con formato. - Manipulación de ficheiros. Programación estruturada. Módulos e subrutinas. - Definición de funcións. Paso de parámetros. - Paso de parámetros por valor e por referencia. Conclusións.

Fundamentos de sistemas operativos: concepto, evolución e estrutura	Obxectivos e desenvolvemento: Este tema ten como obxectivo por unha banda establecer o concepto de sistema operativo, as súas funcións e os seus obxectivos, e doutra banda, presentar a súa estrutura e compoñentes principais para proporcionar ao alumno unha visión xeral. Índice do tema: Concepto de sistema operativo. Historia e evolución dos sistemas operativos: tipos de sistemas. Compoñentes e servizos do sistema operativo. Estrutura do sistema operativo. Conclusións.
Introdución aos sistemas de xestión de bases de datos (SXBD)	Obxectivos e desenvolvemento: Este tema ten como obxectivo introducir ao alumno aos sistemas xestores de bases de datos relacionais: presentaranse os seus conceptos básicos así como a linguaxe SQL. Índice do tema: Conceptos básicos: modelo relacional, claves primaria e foránea. Índices. A linguaxe SQL. Conclusións
Arquitectura básica do computador	Obxectivos e desenvolvemento: Este tema ten como obxectivo presentar a estrutura e compoñentes principais dun computador para proporcionar ao alumno unha visión xeral do seu funcionamento. Índice do tema: Historia e evolución dos computadores. Arquitectura básica dun computador. Compoñentes principais. Conclusións.
Práctica 0: Introducción á contorna das prácticas.	Obxectivos e desenvolvemento: Na primeira sesión de laboratorio o alumno familiarizarase coas ferramentas a utilizar durante o curso: o sistema operativo Linux, o intérprete de comandos, o compilador gcc e diferentes editores de texto emacs, vi, nano, gedit, etc.
Práctica 1: Variables. Entrada e saída de datos.	Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo fundamental desta práctica é que o alumno coñeza os diferentes tipos de datos existentes, e que comprenda que funcións permiten realizar a entrada de datos por teclado e a saída por pantalla.
Práctica 2: Diagramas de fluxo.	Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo fundamental desta práctica é que o alumno aprenda a desenvolver diagramas de fluxo na fase de deseño dun programa.
Práctica 3: Estruturas selectivas e repetitivas.	Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo fundamental desta práctica é que o alumno comprenda o funcionamento das estruturas selectivas if-else y switch así como o das estruturas repetitivas for, while e do-while.
Práctica 4: Manipulación de cadeas e matrices.	Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo fundamental desta práctica é que o alumno comprenda o funcionamento dos mecanismos de manipulación de cadeas e matrices na linguaxe C.
Práctica 5: Manipulación de ficheiros.	Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo principal desta práctica é a familiarización cos ficheiros de datos. O alumno debe deseñar e implementar a solución a un problema de acceso a un ficheiro de texto para ler e/ou escribir datos, sendo tamén obxectivo que o alumno entenda o funcionamento das chamadas ao sistema necesarias.
Práctica 6: Funcións.	Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo principal desta práctica é a familiarización do alumno coa programación modular e o uso de funcións. Deberá coñecer tamén as diferenzas entre o paso de parámetros a funcións por valor e por referencia.
Práctica 7: Proxecto de programación.	Obxectivos e desenvolvemento: Esta práctica consiste na resolución dun problema máis complexo, exposto de maneira que a súa realización necesite do traballo cooperativo de dous alumnos (ou tres alumnos, excepcionalmente).

O obxectivo desta práctica é que os alumnos aprendan a conectarse a un sistema xestor de bases de datos relacionais (en particular, MySQL) desde o terminal de Linux e interactuar con el utilizando a linguaxe SQL para levar a cabo tarefas básicas: crear unha táboa, inserir datos, consúltalos, etc. Cabe indicar que se espera que os alumnos traballen unicamente a nivel de usuario do sistema, non de administrador.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	14	28	42
Prácticas con apoio das TIC	18	27	45
Aprendizaxe baseado en proxectos	10	12	22
Seminario	15	0	15
Resolución de problemas	7	0	7
Observación sistemática	0	0	0
Exame de preguntas de desenvolvemento	11	4	15
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	2	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Clases maxistras participativas. Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia. Utilizaranse presentacións informáticas e a lousa, sobre todo para transmitir información como definicións, gráficos, algoritmos, etc. Na medida do posible, proporcionarase copia das transparencias aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos. De todos os xeitos, as reproducións en papel das transparencias nunca deben ser consideradas como substitutos dos textos ou apuntamentos, senón como material complementario.
Prácticas con apoio das TIC	Pequenas sesións maxistras participativas. Ás veces, será necesario explicar no laboratorio determinados conceptos prácticos fornecendo consellos útiles para o mellor aproveitamento das clases prácticas. Prácticas de laboratorio tuteladas. O método didáctico a seguir na impartición das clases prácticas consiste en que o profesor tutela o traballo que realizan os diversos grupos nos que se divide o alumnado. As prácticas de laboratorio están dirixidas a afianzar os conceptos teóricos abordados nas sesións na aula, ben coas clases maxistras, ben co deseño do proxecto.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Aprendizaxe baseado en proxectos. A medida que avance a materia, propórase un proxecto a realizar en grupo (preferiblemente de dúas persoas) cunha duración de varias semanas. Utilizaremos a metodoloxía docente de aprendizaxe baseada en proxectos. A solución do proxecto esixirá a contribución do coñecemento adquirido por cada membro do grupo, garantindo así a interdependencia positiva que se require para o éxito do traballo colaborativo. Por outra banda, o proxecto será avaliado de maneira que se garanta a esixibilidade individual e a interdependencia positiva, isto é, todos os membros do grupo deben traballar e contribuír ao produto final e deben dominar, minimamente, todos os aspectos do proxecto. Proporcionarase sempre material e bibliografía, e existirá a posibilidade dunha exposición pública do proxecto realizado.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Tutorías grupales co profesor.
Resolución de problemas	Resolucións de problemas e/ou exercicios. Dado que a acción tutorial afóntase como unha actuación de apoio grupal ao proceso de aprendizaxe do alumno, estas sesións, realizadas en seminarios e baixo o formato de reunións de grupo pequeno, servirán para a resolución de dúbidas do proxecto e para que se expoñan problemas e exercicios que resolverán os propios alumnos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Resolución de problemas	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo, ou simplemente para informar ao docente da evolución do traballo colaborativo. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
-------------------------	--

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Aprendizaxe baseado en proxectos	A avaliación do proxecto de programación (práctica 7) avaliarase mediante a seguinte colección de estratexias empregadas para valorar o proceso de aprendizaxe baseada en proxectos: - Avaliación do deseño inicial do proxecto: 5% (Competencias CG3, CG4, CE3, CT1, CT6, CT7, CT17). - Produto final entregado (código e memoria/informe): 20% (Competencias CG3, CG4, CE3, CT1, CT2, CT5, CT6, CT7, CT17). - Melloras realizadas sobre a especificación inicial do proxecto: 5% (Competencias CG3, CG4, CE3, CT1, CT2, CT5, CT6, CT7, CT17). - Defensa do proxecto (entrevista persoal): 10% (Competencias CG4, CE3, CT6, CT17). Dado que o proxecto debe ser avaliado de maneira que se garanta a esixibilidade individual e a interdependencia positiva (isto é, todos os membros do grupo deben traballar e contribuír ao produto final e deben dominar, minimamente, todos os aspectos do proxecto), na sesión de presentación oral, intervirán todos os membros do grupo e, na sesión de defensa, calquera membro do grupo debe poder responder a preguntas do proxecto, independentemente da parte na que estaba especializado. Todos deben demostrar, por tanto, coñecemento profundo do produto entregado, independentemente da parte na que centrasen os seus esforzos.	40	CG3 CG4	CE3 CT1 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Observación sistemática	Avaliarase a participación e actitude do alumno durante todo o cuadrimestre en clases teóricas e seminarios así como contribucións na plataforma de teledocencia.	5	CG4	CT2 CT6 CT7
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita: cuestións teóricas e problemas A proba escrita ten como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos seleccionados para a materia. A proba escrita confeccionarase atendendo ás seguintes características. En primeiro lugar, debe ser completa, é dicir, aspirará a cubrir toda a materia impartida, posto que se trata de vulgar o que o alumno sabe dunha materia, non dunha parte dela. En segundo lugar, debe consistir nunha serie de cuestións que primen o razoamento conceptual e lóxico, a fin de verificar a madurez intelectual dos alumnos para obter conclusións a partir das nocións ou as teorías expostas en clase.	35	CG3 CG4	CE3 CT1 CT2 CT6
Exame de preguntas de desenvolvemento	A avaliación das prácticas (fóra da práctica 7 - proxecto de programación) levarase a cabo mediante un exame de cuestións onde se avaliará ao alumno sobre os coñecementos adquiridos no laboratorio. Así, o profesor preguntará acerca de calquera aspecto relacionado coa implementación das prácticas.	20	CG3 CG4	CE3 CT1 CT2 CT6

Outros comentarios sobre a Avaliación

Os criterios de avaliación de cada apartado publicaranse ao comezo do cuadrimestre. Para iso, proporcionaráselles aos alumnos, a través da plataforma virtual, unha serie de rúbricas que lles permitan avaliar a calidade do código entregado nas prácticas e a calidade das memorias ou informes. A avaliación sumativa final de alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a súa nota de avaliación continua (NAC): $NAC = 0,35 * \text{NOTA EXAME TEORÍA} + 0,4 * \text{NOTA PROXECTO} + 0,2 * \text{NOTA EXAME PRÁCTICAS} + 0,05 * \text{NOTA PARTICIPACIÓN}$. Con todo, esixíranse uns requisitos mínimos, nalgún dos apartados, que garantan o equilibrio entre todos os tipos de competencias.

Estes requisitos son: 1. Obter polo menos un 5 sobre 10 na avaliación do proxecto. 2. Obter polo menos un 4 sobre 10 na proba final que avalía os coñecementos de teoría. Aqueles alumnos que non cumpran algún dos requisitos anteriores, deberán presentarse ao exame ordinario para poder superar a materia, e a súa nota de avaliación continua calcularase como $NAC\ FINAL = \min(4, NAC)$. Tamén poderán acudir ao exame ordinario todos aqueles alumnos que desexen mellorar a súa cualificación obtida por avaliación continua. Tanto no exame ordinario como no extraordinario (convocatoria de xullo) avaliaranse todas as competencias da materia. Por iso, estes exames incluírán unha proba práctica de programación no laboratorio. Á finalización do segundo cuadrimestre, planifícase un curso intensivo de 15 horas para a preparación do exame extraordinario de xullo.

COMPROMISO ÉTICO: Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua (na que obterá unha cualificación de 0.0). Se este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, o alumno obterá na devandita convocatoria unha cualificación en acta de 0.0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Osvaldo Cairó, **Fundamentos de Programación: Pensa en C**, 978-9702608103, Pearson Prentice Hall, 2006

Bibliografía Complementaria

A. Silberschatz, P. Galvin, y G. Gagne, **Operating Systems Concepts**, 978-0470128725, 8ª edición, John Wiley & Sons, 2008

Gregorio Fernández Fernández, **Curso de Ordenadores. Conceptos básicos de arquitectura y sistemas operativos**, 84-7402-304-1, 5ª Edición, 2ª Edición en el Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I. Telecomunicación. UPM, 2004

Alan Beaulieu, **Aprende SQL**, 978-8441526372, 2ª edición, Anaya Multimedia/O'Reilly, 2009

Recomendacións

Outros comentarios

Esta materia non ten ningún tipo de prerrequisito nin se presupón coñecemento previo algún sobre a materia. Os coñecementos e destrezas que se adquiren ao ser cursada, permitirán desenvolver con garantías competencias de materias posteriores nas que se requira o manexo dun computador e/ou aplicacións informáticas relacionadas coa enxeñaría.

Para que se poida cursar con éxito a materia é recomendable que os alumnos posúan:

- capacidade de comprensión escrita e oral ben desenvolvida,
- capacidade de abstracción e síntese da información,
- destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal.

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a situación ocasionada polo COVID-19 implique semipresencialidade para parte do alumnado, teranse que ter en conta os seguintes aspectos.

ADAPTACIÓN DOS CONTIDOS

Non se considera necesario modificar os contidos teóricos da materia, dado que as clases teóricas e de seminario poderíanse levar a cabo mediante medios telemáticos de forma similar á presencial.

No caso das prácticas da materia, estas adaptaríanse en tempo e complexidade á situación de non presencialidade para poder realizarse a través de plataformas de teledocencia, de forma similar á presencial.

A máquina virtual, que se lle facilita ao alumno con carácter habitual, permitirá o traballo autónomo do alumno, especialmente no proxecto de programación, e na realización das prácticas a distancia.

ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS DOCENTES

Incluirase a seguinte metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte

mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar un taboleiro, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

Así, as clases teóricas e de seminario levarán a cabo mediante videoconferencia participativa. Para as sesións de prácticas farase uso da mesma plataforma con axuda da máquina virtual distribuída aos alumnos.

ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN

Non se considera necesario modificar o sistema de avaliación pero si o seu formato, pois se realizaría a distancia por medios telemáticos combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química: Química				
Materia	Química: Química			
Código	P52G381V01108			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Devesa Rey, Rosa			
Profesorado	Devesa Rey, Rosa Urrejola Madriñán, Santiago Rafael			
Correo-e	rosa.devesa.rey@ cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	A Química é unha disciplina científica que estuda tanto a composición, estrutura e propiedades da materia, como os cambios que esta experimenta durante as reaccións químicas e a súa relación coa enerxía. Desde o punto de vista da titulación, a enxeñaría aplica os coñecementos químicos á produción de forma económica de materiais e produtos químicos especiais co mínimo impacto adverso sobre o medio ambiente. Esta materia de primeiro curso de grao en enxeñaría mecánica pretende explicar ao alumno as bases da química que poida aplicar ao longo da súa vida profesional. O obxectivo global desta materia é introducir os conceptos teóricos básicos que permitan ao alumnado comprender a natureza da materia, pasando dos átomos ás moléculas e destas aos estados de agregación (sólidos, gases e líquidos), introducindo as forzas intermoleculares. Achegaranse os fundamentos de cinética química e termodinámica necesarios para poder comprender as reaccións e equilibrios químicos. E por último, introducíranse conceptos básicos de química orgánica e inorgánica, así como diferentes aplicacións industriais da química.			

Competencias

Código	
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.
CE4	Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica, e as súas aplicacións na enxeñaría.
CT2	Resolución de problemas.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer as bases químicas sobre as que se apoian as tecnoloxías industriais. En concreto, o alumno adquirirá coñecementos básicos de química, química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría, que lle permitirá aplicar os conceptos básicos e leis fundamentais da química.	CG3	CE4	CT2 CT10 CT17
O alumno recibirá unha formación teórico-práctica que lle permitirá realizar con aproveitamento as prácticas de laboratorio e resolver problemas básicos relativos a esta materia.			
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN:	CG3	CE4	

RA1.1- Coñecemento e comprensión das matemáticas e outras ciencias básicas inherentes á súa especialidade de enxeñaría, nun nivel que permita adquirir o resto das competencias do título.

[Nivel de desenvolvemento Adecuado (2)]

Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO:	CT10 CT17
--	--------------

RA7.2- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas.

[Nivel de desenvolvemento Adecuado (2)]

Resultado de aprendizaxe ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA:	CT10
---	------

RA8.1- Capacidade de recoñecer a necesidade da formación continua propia e de emprender esta actividade ao longo da súa vida profesional de forma independente.

[Nivel de desenvolvemento Adecuado (2)]

RA8.2- Capacidade para estar ao día nas novidades en ciencia e tecnoloxía.

[Nivel de desenvolvemento Adecuado (2)]

Contidos

Tema

BLOQUE 1 (B1): QUÍMICA ELEMENTAL (8 horas)	B1-1. TEORÍA ATÓMICA E ESTRUCTURA DA MATERIA (3 horas) Introdución á estrutura atómica. Periodicidade das estruturas. Características do átomo: Número atómico e masa atómica. Isótopos. Períodos e grupos. A clasificación de Mendeléev. Periodicidade das propiedades: Volume atómico, enerxía de ionización, afinidade electrónica e electronegatividade. Química nuclear. B1-2. ENLACE QUÍMICO (3 horas) Introdución ao enlace químico. Enlace covalente: Notación de Lewis. Teoría do enlace de valencia. Enlace iónico. O enlace metálico. B1-3. ESTADOS DE AGREGACIÓN (2 horas) Estado gaseoso: Gases ideais, Gases reais. Forzas intermoleculares. Estado líquido: Características dos líquidos. Tensión superficial e viscosidade. Cambios de estado: fusión, evaporación e sublimación. Disolucións: mecanismo, clasificación e propiedades coligativas. Solubilidade de gases en líquidos. Mesturas coloidais. Estado sólido: puntos de fusión, diagramas de fases. Propiedades dos sólidos.
BLOQUE 2 (B2): REACCIÓNS E PROCESOS QUÍMICOS (18 horas)	B2-1. REACCIÓNS QUÍMICAS (I) (12 horas) Aspectos estequiométricos. Aspectos enerxéticos: termoquímica. Aspectos cinéticos. Introdución ao equilibrio químico. Reaccións acido-base e pH Equilibrio de solubilidade. B2-2. REACCIÓNS QUÍMICAS (II) (6 horas) Reaccións redox. Electroquímica aplicada: Pilas e potencial. Corrosión e tratamento de superficies. Sensores electroquímicos
BLOQUE 3 (B3): INTRODUCCIÓN Á QUÍMICA INDUSTRIAL (2 horas)	B3-1. INTRODUCCIÓN Á ENXEÑARÍA QUÍMICA (1 hora) Conceptos básicos de Enxeñaría química. Instrumentación e análise en Enxeñaría Química B3-2. INDUSTRIA QUÍMICA. QUÍMICA INORGÁNICA E QUÍMICA ORGÁNICA (1 hora) Principios Básicos de Química Orgánica e Inorgánica. Petróleo e derivados: Petroquímica O Carbón: Carboquímica

PL1: COÑECEMENTO DO MATERIAL DE LABORATORIO E DAS NORMAS DE SEGURIDADE. PREPARACIÓN DE DISOLUCIÓNS

Esta primeira práctica ten como obxectivo que o alumno coñeza e recoñeza o material de uso habitual nun laboratorio de química, así como que aprenda as normas de seguridade que lle permitan traballar no laboratorio co mínimo risco posible.

O alumno preparará diferentes disolucións co fin de familiarizarse co material de laboratorio e coas técnicas experimentais aplicadas. Así mesmo, preténdese que o alumno adquira certa habilidade cos cálculos matemáticos precisos.

PL2. DESTILACIÓN

O obxectivo desta práctica é a separación dos compoñentes dunha mestura líquida aproveitando o diferente punto de ebullición dos mesmos. Esta práctica suporá a primeira toma de contacto do alumno cunha das operacións básicas de maior importancia industrial.

PL3. EQUILIBRIO QUÍMICO: PRINCIPIO DE LE CHATELIER

Estudaranse dúas reaccións reversibles que presentan como vantaxe a gran facilidade con que se detecta a presenza de reactivos e de produtos, motivada por cambios de cor ou pola aparición dun precipitado.

PL4. VOLUMETRÍA ACEDO-BASE: CURVA DE VALORACIÓN

As volumetrías acedo-base son de gran utilidade para determinar, con exactitude, a concentración dunha disolución aceda/básica por adición dunha base ou dun ácido de concentración coñecida. Concretamente realizarase a valoración dunha base forte cun ácido forte, para a cal se irán engadindo diferentes cantidades de ácido e medindo o pH da disolución resultante. Desta forma obterase a correspondente [curva de valoración] e extraeranse as conclusións pertinentes.

PL5. SEPARACIÓN DUN PRODUTO POR FILTRACIÓN A BALEIRO

Aproveitando a diferente solubilidade das especies obtidas por reacción química entre dous sales solubles, procédese á separación daquelas mediante a técnica da filtración a baleiro. Desta forma o alumno familiarizarase, non só con esta técnica, senón tamén coa de secado, pois unha vez illado o precipitado deberá secalo e obter a correspondente curva de secado.

PL6. REDOX E PROCESOS ELECTROQUÍMICOS: ELECTROLISE

Coa finalidade de que o alumno se familiarice cos cambios químicos inducidos pola corrente eléctrica e coas relacións cuantitativas implicadas, este realizará as seguintes experiencias: Electrolise do $\text{CuSO}_4(\text{ac})$ acuoso e electrolise do $\text{NaCl}(\text{ac})$.

PL7. CARBOQUÍMICA: DETERMINACIÓN DA RIQUEZA DUN CARBÓN

A finalidade desta práctica é determinar a riqueza dunha mostra de carbón comercial, someténdoa a unha reacción de combustión. A partir da masa das cinzas e mediante un sinxelo cálculo estequiométrico avalíase a cantidade de impurezas existentes na mostra inicial e, consecuentemente, a súa riqueza.

ACTIVIDADES DE SEMINARIO (1 hora cada un).
A planificación dos seminarios farase corresponder co desenvolvemento da teoría e as clases de laboratorio.

S1 Teoría atómica e enlaces
S2. Estados de agregación
S3. Termoquímica
S4. Equilibrio químico
S5. Acedo-base
S6. Solubilidade
S7. Redox

Planificación

Horas na aula

Horas fóra da aula

Horas totais

Lección maxistral	28	44	72
Resolución de problemas	7	7	14
Seminario	15	8	23
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Exame de preguntas obxectivas	4	0	4
Exame de preguntas obxectivas	9	0	9

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Nas clases de teoría explícanse os fundamentos de cada tema. Os alumnos dispoñen por adiantado do desenvolvemento do tema que se está estudando, ademais da información da web que contén o arquivo coa presentación do tema. Ás clases de teoría recoméndaselles dedicar entre media hora e unha hora dependendo dos contidos. Utilizaranse presentacións informáticas e a lousa. Na medida do posible, proporcionarase copia das transparencias aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos. De todos os xeitos, as reproducións en papel das transparencias nunca deben ser consideradas como substitutos dos textos ou apuntamentos, senón como material complementario.
Resolución de problemas	A metodoloxía empregada será a resolución de problemas e/ou exercicios. Nos seminarios aos alumnos propónselles unha serie de casos prácticos que teñen que realizar en grupo. Elabórase o material docente que teñen que utilizar, e discútiñanse as diferentes alternativas traballando en grupo e farase unha posta en común das alternativas estudadas.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Tutorías grupais co profesor.
Prácticas de laboratorio	Deseñáronse unha serie de prácticas acorde co desenvolvemento da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase e así o alumno vaia desenvolvendo a súa habilidade para expor solucións técnicas. O método didáctico a seguir na impartición das clases prácticas consiste en que o profesor tutela o traballo que realizan os diversos grupos nos que se divide o alumnado.

Atención personalizada

Metodoloxías Descrición

Seminario	A atención ao alumno realízase de modo personalizado ben nas horas de tutorías segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de correo electrónico. No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, contidos e exercicios, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento axeitado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdese compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos en persoa ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) no horario que se publicará na web do centro ou baixo a modalidade de cita previa.
-----------	---

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FORMA AUTÓNOMA E OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA Avaliarase a resolución autónoma de exercicios ou cuestións propostas polos profesores da materia ao longo do curso, valorando, entre outros conceptos: a adecuada resolución de exercicios, a formulación, orde e entrega en prazo.	15	CT2 CT10 CT17
Prácticas de laboratorio	INFORME DE PRÁCTICAS Avaliaranse as actividades levadas a cabo no laboratorio, a resolución de cuestións do guion de prácticas, a actitude e orde no laboratorio e a resolución de cuestionarios acerca das prácticas realizadas, que poderán facerse presencialmente ou a través da plataforma de teledocencia da materia.	15	CT2 CT10 CT17

Exame de preguntas obxectivas	PROBAS INTERMEDIAS Avaliaranse todos os coñecementos adquiridos até o momento mediante a realización de dúas probas intermedias. (Porcentaxe da nota final: 10% proba 1 e 20% proba 2)	30	CG3	CE4	CT2 CT10
Exame de preguntas obxectivas	PROBA ESCRITA GLOBAL Constará dunha parte de conceptos teóricos e unha parte de problemas. É condición necesaria para superar a materia por avaliación continua obter un mínimo de 4 puntos. A nota do alumno que non supere este mínimo será a suma ponderada das notas obtidas até ese momento, a condición de que esta non supere o 5, nese caso, a nota será dun 4.	40	CG3	CE4	CT2 CT10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Exames Ordinario e Extraordinario

Co fin de avaliar todas as competencias nos exames ordinario e extraordinario, estes incluírán, ademais de cuestións de teoría e parte de problemas, preguntas da parte de laboratorio. A avaliación considerárase positiva cando se alcance unha puntuación de 5 puntos sobre 10.

Compromiso ético A detección de fraude académica en todo tipo de actividade puntuable (exames parciais ou finais, traballos de laboratorio, problemas ou cuestións, test, etc.) será penalizada cun cero no ítem avaliado e suporá, naquelas avaliacións nas que se requira unha nota mínima para superar a materia, que o alumno non poderá ser avaliado por avaliación continua. Dita sanción afectará tanto aos alumnos que copien durante as probas de avaliación, como a aqueles que faciliten a copia. Asimesmo, serán igualmente sancionados aqueles alumnos que utilicen material non autorizado durante as probas de avaliación (calculadoras programables ou outros dispositivos electrónicos, documentos, apuntamentos, etc.). A detección de copia nas avaliacións ordinarias e extraordinarias será penalizada cun cero, debendo o alumno presentarse á seguinte convocatoria. A detección de copia suporá a expulsión inmediata da aula na xornada na que fose detectada.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Petrucchi, R. H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonnette, C., **Química General**, 8, Ed. Prentice-Hall, 2009

Willis, C.J., **Resolución de problemas de Química General**, 1, Ed. Reverté., 1995

Bibliografía Complementaria

Chang, R., **Química**, 4, Ed. McGraw Hill, 2006

Atkins, P.W., **Química General**, 1, Ed. Omega, 1992

Reboiras, M.D, **Cuestiones de opción múltiple de química general**, 1, Ed. Abecedario, 2010

Quiñoá, E., Riguera, R. y Vila, J.M.: **Nomenclatura y formulación de los compuestos inorgánicos**, 1, Ed. McGraw Hill, 2006

Fernández, M. R. y col., **1000 Problemas de Química General**, 1, Ed. Everest, 2007

Masterton, W.L. y Hurley C.N., **Química, Principios y Reacciones**, 4, Ed. Thomson, 2003

López Cancio, J.A., **Problemas de Química**, 1, Ed. Prentice Hall, 2001

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase ao alumnado da materia [Química] ter cursado e superado a materia de química en segundo de bacharelato ou, na súa falta, superar a proba específica de acceso ao grao. Recomendase ter coñecementos de formulación.

Plan de Continxencias

Descrición

ANEXO: MODIFICACIÓN EN CASO DE SITUACIÓN QUE IMPLIQUEN SEMIPRESENCIALIDADE PARA PARTE DO ALUMNADO

[Apartado 6 (CONTIDOS):

A totalidade das prácticas realízanse en laboratorio e utilízase instrumentación e reactivos propios dun laboratorio de química. Na medida do posible, estas prácticas serán substituídas por tarefas demostrativas e non aplicativas, empregando visitas virtuais, vídeos e outros medios audiovisuais que permitan ao alumno obter as competencias necesarias de ditas prácticas.

Co fin de avalialas substituíranse por traballos nos que o alumno se lle exporá un problema real de laboratorio e teña que describir o material e modus operandi, ademais de realizar os cálculos para describir o problema.

□ Apartado 8 (METODOLOXÍAS DOCENTES): engádese a modalidade de ensino virtual síncrono e asíncrono:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha pizarra, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual asíncrona: As gravacións das sesións síncronas poranse a disposición do alumnado na plataforma de teledocencia, de forma que poidan utilizalas para repasar os conceptos de cada sesión.

□ Apartado 10 (AVALIACIÓN):

No caso de que non poidan realizarse as probas de avaliación de modo presencial, proporase o uso combinado da plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: cálculo II e ecuacións diferenciais				
Materia	Matemáticas: cálculo II e ecuacións diferenciais			
Código	P52G381V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Alvarez Hernandez, Maria			
Profesorado	Alvarez Hernandez, Maria González Coma, José Pablo			
Correo-e	maria.alvarez@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno coñeza as técnicas básicas do cálculo integral en varias variables, cálculo vectorial, ecuacións diferenciais ordinarias e as súas aplicacións.			

Competencias

Código	
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.
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
CT1	Análise e síntese.
CT2	Resolución de problemas.
CT3	Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT15	Obxectivación, identificación e organización.
CT16	Razoamento crítico.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprensión dos conceptos básicos do cálculo integral en varias variables.	CG3	CE1	CT1
Coñecemento das principais técnicas de integración de funcións de varias variables	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9
Coñecemento dos principais resultados do cálculo vectorial e aplicacións.	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9
Comprensión da importancia do cálculo integral, cálculo vectorial e das ecuacións diferenciais para o estudo do mundo físico.		CE1	CT9 CT16
Aplicación dos coñecementos de cálculo integral, cálculo vectorial e de ecuacións diferenciais.		CE1	CT2 CT6 CT9 CT16
Adquisición da capacidade necesaria para utilizar estes coñecementos na resolución manual e informática de cuestións, exercicios e problemas.		CE1	CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT15 CT16
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.1 - Coñecemento e comprensión das matemáticas e outras ciencias básicas inherentes á súa especialidade de enxeñaría, nun nivel que permita adquirir o resto das competencias do título [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste su-resultado: Adecuado (2)].	CG3	CE1	

Adquisición dos coñecementos básicos para a resolución de ecuacións e sistemas diferenciais lineais.	CG3	CE1	
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2 - A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Adecuado (2)].	CG4	CE1	CT1 CT2 CT9 CT16
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3 - Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo [Adecuado (2)].			CT9

Contidos

Tema	
Integración en varias variables.	Curvas e superficies. Integración no plano. Integración no espazo. Cambio de variables. Aplicacións xeométricas e físicas da integral múltiple.
Cálculo vectorial	Integración de campos ao longo dunha curva. Integración de campos sobre unha superficie. Teoremas clásicos do cálculo vectorial. Aplicacións.
Ecuacións diferenciais	Conceptos xerais. Métodos de resolución de ecuacións diferenciais ordinarias de primeira orde. Ecuacións diferenciais lineais de segunda orde. Sistemas de ecuacións diferenciais lineais.
Métodos numéricos para problemas de valor inicial	Métodos de Euler e de Runge-Kutta.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	28	56
Resolución de problemas	10	10	20
Traballo tutelado	7	0	7
Prácticas con apoio das TIC	3	2	5
Seminario	15	13	28
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	4	8
Práctica de laboratorio	1	1	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	9	15	24

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases teóricas os contidos da materia. Os alumnos terán textos básicos de referencia para o seguimento da materia.
Resolución de problemas	O profesor resolverá problemas e exercicios e o alumno terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Traballo tutelado	O alumno deberá resolver exercicios e problemas que serán corrixidos polo profesor. Os exercicios serán abordados en grupos e traballaráse sobre eles en esas horas.
Prácticas con apoio das TIC	O profesor resolverá problemas e exercicios de forma manual e/ou mediante o uso de ferramentas informáticas e o alumno terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa. Nas sesións destinadas á resolución de exercicios e problemas, o profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas expostas polos alumnos.
Prácticas con apoio das TIC	Nas sesións destinadas á realización de prácticas de informática, o profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas expostas polos alumnos.
Traballo tutelado	Nas tutorías en grupo, o profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas dos alumnos, expondo exercicios complementarios ou outra clase de actividades que redunden no mellor aproveitamento das clases do alumnado.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Resolución de problemas	Realizarase unha actividade complementaria consistente na resolución de exercicios.	15	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT15 CT16
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse dous exames parciais dos Temas 1 e 2.	30	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT3 CT9 CT15 CT16
Práctica de laboratorio	Realizarase unha práctica de resolución de problemas con Matlab	15	CG3 CG4	CE1	CT2 CT6 CT9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final de avaliación continua sobre os contidos de toda a materia.	40	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT3 CT9 CT15 CT16

Outros comentarios sobre a Avaliación

OBSERVACIÓNS XERAIS SOBRE O CÁLCULO DA NOTA:

A avaliación continua consistirá na realización de dúas probas escritas, para os dous primeiros temas, cun peso do 15% cada un, unha práctica de Laboratorio de Matlab puntuable, cun peso dun 15% e unha entrega de exercicios a desenvolver, cun peso dun 15%, sendo o peso do exame final do 40%.

O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, nos seguintes supostos:

- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua.
- Obter unha nota inferior a 5 puntos na avaliación continua.

Nas circunstancias descritas nos dous primeiros apartados da anterior listaxe, a nota de avaliación continua será asignada como o valor mínimo entre un 4.5 e a nota calculada segundo as ponderacións descritas previamente.

En calquera caso, o alumno que supere a avaliación continua terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota. A avaliación dos alumnos en segunda e sucesivas convocatorias consistirá nun exame sobre os contidos da materia que suporá o 100% da nota.

COMPROMISO ÉTICO:

Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase automaticamente cunha cualificación de 0.0 na convocatoria en curso.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

E. Marsden, A.J. Tromba, **Cálculo Vectorial**, Pearson-Addison Wesley, 2004

G.F. Simmons, **Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas**, Mc-Graw Hill, 1993

Bibliografía Complementaria

A. Quarteroni, F. Saleri, **Cálculo científico con Matlab y Octave**, Springer, 2006

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Outros comentarios

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

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Modificacións en caso de situacións extraordinarias que impliquen semipresencialidade para parte do alumnado.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Sesión maxistral e sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes e un deseño que podese personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar un encerado, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

As probas de avaliación continua que permitan a súa realización en remoto, faranse combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ciencia e tecnoloxía dos materiais				
Materia	Ciencia e tecnoloxía dos materiais			
Código	P52G381V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Alfonsín Pérez, Víctor Ángel			
Profesorado	Alfonsín Pérez, Víctor Ángel Maceiras Castro, María del Rocío Urrejola Madriñán, Santiago Rafael			
Correo-e	valfonsin@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Actualmente búscanse propiedades que non achegan unicamente beneficios no comportamento mecánico, senón que se valoran outras características como aparencia, brillo, tacto, etc. e que poden chegar a ser importantes á hora de seleccionar un material ou outro con parecidas características mecánicas. Moitos destes parámetros son variables e mesmo poderían depender de tendencias sociais. O imparable avance da sociedade e a importancia dalgunhas propiedades dos materiais a diferentes escalas, fan que o seu estudo cobre unha especial relevancia dentro do ámbito da Enxeñaría. O obxectivo fundamental da materia Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais é o coñecemento dos materiais utilizados en Enxeñaría no referente á súa composición, estrutura e propiedades, así como as causas fundamentais que provocan a súa deterioración, destacándose as características e aplicacións prácticas dos materiais metálicos, cerámicos e vidros e polímeros e compostos. Ademais, nesta materia desenvolveranse capacidades para aplicar coñecementos teóricos e prácticos co obxectivo de resolver problemas en referencia aos materiais desde un punto de vista básico e multidisciplinar.			

Competencias	
Código	
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.
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
CG6	Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
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.
CT1	Análise e síntese.
CT5	Xestión da información.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados de aprendizaxe				
Resultados de aprendizaxe	Competencias			
Comprende o comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos	CG4			
	CG6			
Coñece como poden modificarse as propiedades mediante procesos mecánicos e tratamentos térmicos	CG4	CE9		CT9
Coñece as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais	CG3	CE9		
	CG6			
Adquire habilidades no manexo dos diagramas e gráficos				CT1
				CT5
Adquire habilidade na realización de ensaios	CG6	CE9		CT10
Analiza os resultados obtidos e extrae conclusións dos mesmos				CT1
				CT9
É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais	CG6			CT1
				CT9

RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE. COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.2.- Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos [Nivel de desenvolvemento (básico (1), axeitado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Axeitado (2)].	CG3	CE9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE. COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría [Axeitado (2)].		CE9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE. ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Axeitado (2)].	CG4	CT1 CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1.- Capacidade para realizar procuras bibliográficas, consultar e utilizar con criterio bases de datos e outras fontes de información, para levar a cabo simulación e análise co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade. [Axeitado (2)].	CG6	CT5
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.2.- Capacidade para consultar e aplicar códigos de boa práctica e de seguridade da súa especialidade. [Básico (1)]	CG6	
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3.- Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar. [Axeitado (2)].		CE9 CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE. APLICACIÓN PRÁCTICA NA ENXEÑARÍA RA5.1.- Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análises, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Básico (1)].		CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE. APLICACIÓN PRÁCTICA NA ENXEÑARÍA RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade. [Básico (1)].	CG4	CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE. APLICACIÓN PRÁCTICA NA ENXEÑARÍA RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. [Básico (1)].		CE9 CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE. APLICACIÓN PRÁCTICA NA ENXEÑARÍA RA5.4.- Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade. [Básico (1)].	CG6	CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE. ELABORACION DE XUÍZOS: RA6.1.- Capacidade de recoller e interpretar datos e manexar conceptos complexos dentro da súa especialidade, para emitir xuízos que impliquen reflexión sobre temas éticos e sociais. [Básico (1)].	CG6	
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE. COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solucións no ámbito de enxeñaría e coa sociedade en xeral. [Axeitado (2)].	CG4	CT1 CT5
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE. COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas. [Axeitado (2)].		CT10

Contidos

Tema	
Introdución aos materiais	Definición de material. Presente pasado e futuro dos materiais. Que é a Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais e o seu carácter multidisciplinar. Importancia dos materiais na sociedade: Compromiso ético-social e ambiental. Propiedades dos materiais. Tendencias dos materiais. Relación entre estrutura e propiedades. Selección de materiais: compromiso técnico-económico e valor de mercado.
Tipos de ligazón e propiedades derivadas	Tipos de ligazón. Clasificación de Materiais. Forza de ligazón e propiedades derivadas.
Estructura dos materiais cristalinos	Materiais cristalinos e amorfos. Principais sistemas cristalinos. Estructura cristalina nos metais: Sistemas cristalinos: BCC, FCC, HCP. Polimorfismo e alotropía. Estructura dos materiais cerámicos: Estructuras covalentes. Estructuras cristalinas iónicas. Tipos principais. Determinación da estrutura cristalina: difracción de Raios X. .
Imperfeccións na red cristalina	Defectos cristalinos. Tipos: Defectos puntuais. Defectos lineais. Defectos superficiais. Importancia dos defectos nas propiedades de metais e cerámicos. Técnicas microscópicas de determinación de defectos.
Difusión atómica en sólidos e solidificación	Mecanismos de difusión. Leis de Fick. Factores que afectan á difusión. Aplicacións industriais dos procesos de difusión: síntese, dopaxe de semicondutores. Solidificación: Nucleación e Crecemento. Conceptos básico
Diagramas de equilibrio de fases (I): introdución	Lei de Gibbs. Regra da panca. Diagramas de equilibrio binarios. Tipos. Reaccións de solidificación invariantes.

Diagramas de equilibrio de fases (II): transformacións de equilibrio en estado sólido	Transformacións de equilibrio en estado sólido: metálicos e cerámicos. Exemplos. Diagrama Fe-C. Evolución das microestructuras durante o arrefriado: aceiros e fundiciones. Tipos en función do contido en C.
Ensaio de dureza	Dureza: Concepto. Ensaio Shore. Ensaio de macrodureza: Brinell, Rockwell e Vickers. Ensaio de microdureza: Vickers e Knoop. Normalización. Comparación entre distintos procedementos de ensaio.
Características básicas da deformación	Tipos de deformación: elástica, anelástica, viscoelástica, plástica. Mecanismos de deformación: fluxo viscoso, deslizamento e maclaxe.
Ensaio de tracción, compresión e flexión	Ensaio de tracción: Normalización. Curva convencional de tracción. Propiedades mecánicas derivadas. Curva real de tensión-deformación. Coeficiente de acritude. Comparación do comportamento á tracción dos distintos materiais. Ensaio de compresión e flexión: Normalización. Características. Comparación do comportamento de distintos materiais.
Materiais poliméricos	Ingredientes dos plásticos. Propiedades dos polímeros máis importantes. Aplicacións. Reciclado. Adhesivos.
Materiais cerámicos e compostos	Cerámicas vítreas. Produtos de arxila. Cerámicas estruturais e porcelanas. Refractarios. Abrasivos. Cementos e formigóns. Cerámicas tecnolóxicas avanzadas.
Práctica 1. *Webquest	Introdución aos materiais: Búsqueda de información para completar follas de coñecemento sobre diferentes materiais, que logo deben ser presentados oralmente para a súa avaliación. O alumno deberá usar diferentes bases de datos en liña, cuxo uso e calidade serán cualificados posteriormente polo profesor.
Práctica 2. Ensaio mecánicos: Dureza	Determinación da dureza de distintos materiais metálicos: Brinell, Rockwell e Vickers. Perfil de microdureza (Vickers) dunha peza cementada. Determinación da dureza de distintos materiais plásticos: Método Shore (A e D).
Práctica 3. Ensaio mecánicos: Tracción	Introdución aos ensaios de tracción. Creación de diagramas tensión-alongamento. Obtención do módulo de Young, módulo de resiliencia, a partir do diagrama tensión-alongamento.
Práctica 4-5. Estudo metalográfico de metais, de aliaxes de ferro e de aluminio	Introdución á metalografía. Preparación de probetas e manexo de microscopio óptico. Observación metalográfica de probetas de aliaxes monofásicas e bifásicas moldeadas, probetas de aceiro, fundiciones de ferro e aluminio.
Práctica 6. Diagrama de fases	Construción dun diagrama de fases dunha aliaxe binaria a partir das curvas de arrefriado.
Práctica 7. Polímeros e cerámicos	Actividade grupal realizada mediante o uso de vídeos interactivos onde se mostran os procesos de síntese e conformado dos materiais poliméricos e cerámicos. Na devandita actividade realízanse tarefas de seguimento do tipo: selección de resposta correcta, verdadeiro ou falso, encher os espazos en branco, arrastrar e soltar imaxes, etc.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Resolución de problemas	7	7	14
Seminario	15	0	15
Exame de preguntas obxectivas	1	2	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	2	3
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	6	6
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	4	7
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	2	5
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	2	5
Traballo	2	2	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Nas clases de teoría explícanse os fundamentos de cada tema. Os alumnos dispoñen por adiantado dun libro de texto onde se atopa desenvolto o tema que se está estudando, ademais da información da web que contén o arquivo coa presentación do tema.

Prácticas de laboratorio	Nas clases prácticas aplicaranse os conceptos desenvolvidos en cada tema á resolución de problemas. Deseñáronse unha serie de prácticas acorde co desenvolvemento da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase e así o alumno vaia desenvolvendo a súa habilidade para expor solucións técnicas, e ir desenvolvendo a súa creatividade. A totalidade das prácticas serán realizadas nos laboratorios correspondentes (materiais, química e informática), e serán realizadas integramente polos alumnos en pequenos grupos (3-4 alumnos).
Resolución de problemas	Nos seminarios aos alumnos propónselles unha serie de exercicios e problemas que teñen que realizar en grupo. Elabórase o material docente que teñen que utilizar, e discútiñanse as diferentes alternativas traballando en grupo e farase unha posta en común das alternativas estudadas.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Tutorías grupais co profesor.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, etc. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Seminario	Tutoría académica e tutoría personalizada.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Exame de preguntas obxectivas	Ao longo do curso realizaranse varias probas curtas de seguimento teóricas durante as sesións de teoría, cun peso máximo total de 10%. Resultados de aprendizaxe: - Comprende os conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais. - Comprende a relación entre a *microestrutura do material no seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético. - Comprende o comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos - Coñece como poden modificarse as propiedades mediante procesos mecánicos e tratamentos térmicos - Coñece as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais - Adquire habilidades no manexo dos diagramas e gráficos - É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais - Adquire habilidade na realización de ensaios - Analiza os resultados obtidos e extrae conclusións dos mesmos	10	CG3 CG4 CG6	CE9	CT1 CT5 CT9 CT10

Resolución de problemas e/ou exercicios	Ao longo do curso realizaranse dúas probas de problemas cun peso máximo total dun 25%.	25	CG3 CG4 CG6	CE9	CT1 CT5 CT9 CT10
	Resultados de aprendizaxe: - Comprende os conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestructura dos distintos tipos de materiais. - Comprende a relación entre a microestructura do material no seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético. - Comprende o comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos - Coñece como poden modificarse as propiedades mediante procesos mecánicos e tratamentos térmicos - Coñece as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais - Adquire habilidades no manexo dos diagramas e gráficos - É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais - Adquire habilidade na realización de ensaios - Analiza os resultados obtidos e extrae conclusións dos mesmos				
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Asistencia, participación e informes que entregaranse periodicamente.	15	CG3 CG4 CG6	CE9	CT1 CT5 CT9 CT10
	Resultados de aprendizaxe: - Comprende o comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos - Coñece as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais - Adquire habilidades no manexo dos diagramas e gráficos. - É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais - Adquire habilidade na realización de ensaios. - Analiza os resultados				
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final de avaliación continua que inclúe tanto todos os contidos teóricos como prácticos. O exame final será obrigatorio e puntuado sobre 10 puntos. No devandito exame será necesario superar un 40% en cada parte.	40	CG3 CG4 CG6	CE9	CT1 CT5 CT9 CT10
Traballo	Realizarase un traballo entregable individual correspondente ás actividades realizadas en seminarios (5%). Tamén se realizará un traballo colaborativo en grupos de 2-3 alumnos (5%) ocupando o horario da última práctica, co obxectivo de ter grupos máis reducidos e franxas de dúas horas continuas para a súa realización. Este traballo estará relacionado cos contidos da materia de polímeros e cerámicos, e no devandito traballo valorarase principalmente a comunicación e a capacidade de traballo en equipo.	10	CG4	CE9	CT1 CT5 CT9

Outros comentarios sobre a Avaliación

AVALIACIÓN CONTINUA:

O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota sempre que a Nota de Avaliación Continua sexa menor que 5 e ademais nos seguintes supostos:

- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- Obter unha nota inferior a 4,0 puntos sobre 10 en algunha das partes (teoría e problemas) no exame final de avaliación continua.
- Obter unha nota inferior a 4,0 puntos sobre 10 nos informes de laboratorio.

No caso de que non se cumpran ditas condicións, a nota máxima do alumno por avaliación continua será un 4,0.

En calquera caso, o alumno que superase a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

CURSO INTENSIVO:

No caso de que o alumno non supere a convocatoria ordinaria, leste pasará directamente a realizar a convocatoria extraordinaria do mes de xullo. O Centro Universitario da Defensa propón para o alumno un curso de reforzo intensivo ao finalizar o segundo cuadrimestre de 15 horas repartidas en tres semanas, co fin de preparar a devandita convocatoria. Para levar a cabo este curso, elaborárase unha guía docente específica. No exame da Convocatoria Extraordinaria examínase o

alumno con todos os contidos teóricos e prácticos, axustando o seu formato ao do exame da Convocatoria Ordinaria.

COMPROMISO ÉTICO:

- Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) durante a proba de avaliación continua penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua obtendo por iso unha cualificación de 0,0.
- Se este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, o alumno obterá na devandita convocatoria unha cualificación en acta de 0,0.
- No caso das memorias entregadas para a avaliación das prácticas, esixirase tamén un compromiso ético adecuado por parte do alumno. O non cumprimento deste compromiso mediante a copia total ou parcial nunha memoria (baixo criterio dos profesores da materia), será obxecto de penalización na nota final das prácticas cunha cualificación de 0,0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Callister, William, **Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales I y II**, Tercera, Reverté, 2003

Askeland, Donald R, **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, Primera, Paraninfo- Thomson Learning, 2001

Smith, William F, **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, Cuarta, McGraw-Hill, 2006

Bibliografía Complementaria

Pero-Sanz Elorz, J. A., **Ciencia e Ingeniería de los Materiales: estructura y propiedades**, Cuarta, Dossat, 2006

Mangonon, P. L., **Ciencia de Materiales: selección y diseño**, Primera, Prentice Hall, 2001

Shackelford, James F, **Introducción a la Ciencia de Materiales para ingenieros**, Sexta, Prentice-Hall, 2007

Krauss, G., **Steels: heat treatment and processing principles**, Primera, ASM International, 2015

Recomendacións

Outros comentarios

Para cursar con éxito esta materia o alumno deberá dominar os fundamentos básicos de Física e Química Xeral e coñecementos básicos de Cálculo Diferencial e Integral.

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

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== MODIFICACIÓNS EN CASO DE DOCENCIA VIRTUAL ===

CONTIDOS

Debido ao carácter experimental das prácticas da materia (PL2, PL3, PL4, PL5 e PL6), a maioría das sesións de prácticas de Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais son realizadas, en parte, en laboratorios polos propios alumnos empregando equipos específicos e reactivos dificilmente accesibles para o alumnado. Co obxecto de que o alumno poida adquirir a maioría dos coñecementos e as competencias necesarias para superar esta parte da materia, propoñerase ao alumno o emprego de vídeos demostrativos apoiados de aulas virtuais, onde o profesor poderá explicar minuciosamente os procesos que o alumno realizaría no caso presencial. Ademais, un gran número destas prácticas (PL2, PL3, PL4, PL5 e PL6) requiren unha parte de traballo nas sesións de práctica non experimental, que o alumno pode realizar sen estar de forma presencial no laboratorio. O profesor facilitará a parte experimental para que o alumno poida completar as prácticas adecuadamente.

METODOLOXÍA DOCENTE

Engádese unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada

aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.)

AVALIACIÓN

As probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Termodinámica e transmisión da calor				
Materia	Termodinámica e transmisión da calor			
Código	P52G381V01203			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	González Gil, Lorena			
Profesorado	Alfonsín Pérez, Víctor Ángel González Gil, Lorena			
Correo-e	lorena.gonzalez@ud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	A materia está dirixida primordialmente a formar futuros graduados en Enxeñaría Mecánica capaces de aplicar os principios da Termodinámica e da Transferencia de Calor requiridos na práctica totalidade dos procesos industriais e instalacións domésticas. O coñecemento destes principios é básico en Enxeñaría Térmica, por exemplo, para a realización dunha análise enerxética (con determinación do rendemento enerxético e exerxético) 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, refrixerantes, 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 refrixeración, acondicionamento de aire e en procesos de combustión é de gran interese. Por outro lado, é indispensable para o alumnado coñecer os mecanismos polos cales se produce a transferencia de calor, centrándose en determinar a maneira e a velocidade á que se produce ese intercambio de enerxía. Así, preténdese que os estudantes sexan capaces de expor e resolver problemas de enxeñaría con transferencia de calor, e que apliquen os coñecementos adquiridos ao estudo e deseño elemental de intercambiadores de calor.			

Competencias	
Código	
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
CG5	Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
CG6	Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG7	Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
CG11	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
CE7	Coñecementos de termodinámica aplicada e transmisión de calor. Principios básicos e a súa aplicación á resolución de problemas de enxeñaría.
CT2	Resolución de problemas.
CT7	Capacidade para organizar e planificar.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe				
Resultados de aprendizaxe	Competencias			
Capacidade para coñecer, entender e utilizar os principios e fundamentos da termodinámica aplicada	CG4	CE7	CT2	
	CG5		CT7	
	CG6		CT9	
	CG7		CT10	
			CT17	

Capacidade para coñecer e entender os principios e fundamentos da transmisión da calor	CG5 CG6 CG7 CG11	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10 CT17
Capacidade para coñecer e entender os principios e fundamentos de equipos e xeradores térmicos	CG4 CG6 CG7 CG11	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10 CT17
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	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11	CE7	CT2 CT7 CT9 CT17
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.2 - Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Avanzado (3)].		CE7	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2 - Capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. [Avanzado (3)].	CG4 CG7		CT2 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1 - Capacidade para realizar procuras bibliográficas, consultar e utilizar con criterio bases de datos e outras fontes de información, para levar a cabo simulación e análise co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade. [Básico (1)].	CG6 CG11		
Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.2 Capacidade para consultar e aplicar códigos de boa práctica e de seguridade da súa especialidade. [Básico (1)].	CG6 CG7 CG11		
Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3 Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo. [Adequado (2)].		CE7	CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.4 - Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade. [Básico (1)].	CG6 CG7 CG11		CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.5 -Coñecemento das implicacións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais da práctica da enxeñaría. [Básico (1)]	CG7		
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ELABORACIÓN DE XUÍZOS: RA6.1 - Capacidade de recoller e interpretar datos e manexar conceptos complexos dentro da súa especialidade, para emitir xuízos que impliquen reflexión sobre temas éticos e sociais. [Básico (1)].	CG6 CG7 CG11		

Contidos

Tema	
BLOQUE 1 (B1)	B1-1. Repaso de conceptos básicos e definicións
Propiedades de substancias puras, simples e compresibles	-Definición dos sistemas -Descrición dos sistemas e do seu comportamento -Medida da temperatura. Principio cero -Calor e calor específica -Cambio de fase e calor latente -Gas ideal. Ecuacións de estado -Primeiro principio da termodinámica -Transformacións termodinámicas dun gas ideal -Segundo principio da termodinámica
	B1-2. Propiedades dunha substancia pura, simple e compresible
	-Definición do estado termodinámico -A relación p-v-T -O cálculo das propiedades termodinámicas -O modelo de gas ideal -Enerxía interna, entalpía e calores específicos de gases ideais -Cálculo de variación de enerxía interna e de entalpía en gases ideais -Procesos politrópicos dun gas ideal

BLOQUE 2 (B2)

Análise enerxética de sistemas segundo o 1º e 2º

Principio

B2-1. Análise enerxética nun volume de control

- Conservación da masa
- Conservación da enerxía
- Análise do estado estacionario
- Análise de transitorios

B2-2. O segundo principio da Termodinámica

- Utilización do 2º principio
- Formulacións do 2º principio
- Identificación de irreversibilidades
- Aplicación do 2º principio aos ciclos termodinámicos
- A escala Kelvin de temperatura
- Medidas de rendemento máximo para ciclos que operan entre dous focos térmicos
- O ciclo de Carnot

B2-3. A entropía e a súa utilización

- A desigualdade de Clausius
- Definición de variación de entropía
- Obtención de valores de entropía
- Variación de entropía en procesos internamente reversibles
- Balance de entropía para sistemas pechados
- Balance de entropía para volumes de control
- Procesos isoentrópicos
- Rendementos isoentrópicos de turbinas, tobeiras, compresores e bombas

B2-4. Análise exerxética

- Definición de exerxía
- Balances de exerxía
- Eficiencia exerxética (segundo principio)

BLOQUE 3 (B3)

Introdución á análise termodinámica de motores e máquinas térmicas

B3-1. Instalacións de produción de potencia

- Introdución ás instalacións de produción de potencia
- Produción de potencia mediante vapor: o ciclo de Rankine
- Instalacións de produción de potencia mediante turbinas de gas: o ciclo de Brayton
- Ciclo combinado

B3-2. Ciclos de gas en motores alternativos de combustión interna

- Ciclo Otto
- Ciclo Diesel

B3-3. Ciclos termodinámicos de refrixeración

- Máquina frigorífica
 - Bomba de calor
-

BLOQUE 4 (B4)

Conceptos e principios fundamentais en transmisión de calor

B4-1. Introducción á transmisión de calor

- Conceptos fundamentais na transmisión de calor
- Mecanismos de transmisión de calor: conducción, convección e radiación
- Lei de Fourier. Condutividade e difusividade térmica
- Lei de arrefriamento de Newton. Coeficiente de película
- Lei de Stefan-Boltzmann. Emisividade e absortividade

B4-2. Transmisión de calor por conducción

- Ecuación xeral de conducción de calor
- Conducción unidimensional en réxime estacionario. Parede plana
- Resistencia térmica. Rede de resistencias térmicas
- Coeficiente global de transferencia de calor
- Conducción estacionaria con xeración de enerxía térmica
- Conducción en sistemas radiais: cilindro e esfera

B4-3. Intercambiadores de calor

- Consideracións xerais
- Clasificación dos intercambiadores de calor. Características e criterios de selección
- Distribución de temperaturas en fluxo paralelo, contracorrente e cruzado
- Consideracións para o deseño de intercambiadores de calor
- Fluxo de calor intercambiada
- Método da diferenza de temperaturas media logarítmica (DTML)
- Método da eficiencia-número de unidades de transferencia (E-NUT)

B4-4. Transmisión de calor por convección

- Movemento dun fluído. Fluxos laminar e turbulento
- Capas límites de convección: hidráulica e térmica
- Números adimensionais
- Convección libre e forzada
- Correlacións empíricas para fluxos externos e internos

B4-5. Transmisión de calor por radiación: principios xerais

- Conceptos fundamentais. Espectro electromagnético. Radiación térmica.
 - Radiación de corpo negro. Lei de Planck. Lei de Wien
 - Definicións: intensidade de radiación, irradiación, emisividade
 - Absortividade, reflectividade e transmisividade de superficies
 - Lei de Kirchhoff
-

Coas sete prácticas expostas preténdese afianzar e profundar nos coñecementos adquiridos nas clases teóricas á vez que se desenvolven habilidades propias de investigación: deseño de experimentos, análises e toma de datos experimentais, discusión de resultados usando fontes de información contrastada, etc.

PL 1. Equivalente mecánico da calor

Nesta práctica preténdese determinar o equivalente mecánico da calor, é dicir, a relación entre a unidade de enerxía (Joule) e a unidade de calor (caloría). Mediante esta experiencia práctica, ponse de manifesto a gran cantidade de enerxía que é necesario transformar en calor para elevar apreciablemente a temperatura dun volume pequeno de auga.

PL 2. Dilatación térmica lineal de sólidos

Estudo da dilatación térmica lineal en tubos delgados de ferro, latón e aluminio e estimación dos coeficientes de expansión de devanditos materiais para a súa comparación. Avaliaranse as implicacións da dilatación de materiais na seguridade estrutural, tal e como se recolle no Código Técnico de Edificación (CTE).

PL 3. Iniciación a técnicas termográficas

Preténdese iniciar ao alumnado na utilización de cámaras termográficas como ferramenta aplicada ao estudo de illamentos en edificacións e mantemento predictivo, analizando as implicacións ambientais do seu uso. Estudarase tamén a importancia da emisividade nesta técnica.

PL 4. Conductividade térmica de metais

Determinarase o fluxo de calor que se produce a través de barras metálicas en forma de U cuxos extremos se mergullan en auga fría e quente. Observarase que o fluxo calorífico depende da composición do material, así como da súa sección transversal e a súa lonxitude.

PL 5. Determinación de propiedades de illantes

Preténdese observar as propiedades térmicas de diferentes materiais illantes para o manexo e a comprensión de conceptos como illamento térmico, condutividade térmica e capacidade calorífica.

PL 6. Intercambiador de calor de dobre tubo

Determinarase o coeficiente de transferencia dun intercambiador de calor en contracorrente e equicorrente. Validación dos métodos DTLM e E-NUT.

PL 7. Enerxías alternativas. Estudo dun colector solar.

Preténdese iniciar ao alumnado no estudo dun colector solar, analizar a enerxía recibida por radiación e facer un balance enerxético da enerxía aproveitada para ACS, podendo así cumprir as esixencias do CTE. Probaranse diferentes configuracións do equipo co fin de comprender o seu funcionamento e atopar a disposición que maximice o aproveitamento enerxético.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Resolución de problemas	7	7	14
Seminario	15	0	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	4	4
Exame de preguntas obxectivas	4	4	8
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	2	5
Exame de preguntas de desenvolvemento	6	0	6

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

Metodoloxía docente	
	Descrición

Lección maxistral	Nas clases de teoría explícanse os fundamentos de cada tema. Ademais da información publicada na plataforma de teledocencia Moovi, que contén o documento coa presentación dos temas, os alumnos dispoñen na bibliografía dos libros de texto recomendados, onde se atopa desenvolvido o tema que se está estudando dunha forma máis pormenorizada.
Prácticas de laboratorio	Nas clases prácticas aplicaranse os conceptos desenvolvidos en cada tema á resolución de problemas. Deseñáronse unha serie de prácticas acordes co desenvolvemento da teoría co fin de fixar conceptos explicados nesas clases e que así o alumno vaia desenvolvendo a súa habilidade para expor solucións técnicas, e a súa creatividade.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios de forma autónoma.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. O profesorado repasará brevemente conceptos teóricos relativos aos contidos dos que se compón a presente materia e propondrá a resolución de problemas, tutelando de forma individualizada o traballo de cada estudante. Os métodos didácticos adoptados baséanse maioritariamente na participación activa do alumno/a.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Impártense en grupos de aproximadamente 40 alumnos. Para complementar a atención personalizada levará a cabo unha acción tutorial. No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica (en grupo ou individualizadas), así como de tutoría personalizada. Conxugando ámbolos dous tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. O profesorado da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos e alumnas de forma presencial ou por medios telemáticos (videoconferencia, correo electrónico, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada en grupos de 20 alumnos. Complementase con tutorías académicas e tutorías personalizadas.
Resolución de problemas	Atención personalizada en grupos de 10 alumnos. Complementase con tutorías académicas e tutorías personalizadas.
Seminario	Acción tutorial continua, de apoio constante por parte do docente ao proceso de aprendizaxe do alumno/a. Os estudantes reciben unha atención personalizada en pequenos grupos. Complementase con tutorías académicas e tutorías personalizadas.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	A avaliación levarase a cabo mediante entregables e un cuestionario (ECP). O cuestionario realizarase a través de Moovi, onde se avaliará ao alumnado sobre os coñecementos adquiridos en clase e no laboratorio, relacionados coas prácticas. Por outra banda, os entregables de cada práctica permitirán avaliar a calidade da toma de datos experimental, a comprensión da práctica, a capacidade de síntese, o razoamento lóxico, o traballo en equipo e a procura de fontes de información apropiadas, como referencias bibliográficas de calidade que axuden á comprensión da problemática exposta e a contrastar os resultados obtidos. A nota de cada entregable de prácticas e do cuestionario será sobre 10 puntos. A nota global de prácticas será a media das notas de todos os entregables e do cuestionario.	20	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CE7 CT2 CT7 CT9 CT10 CT17
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante o curso expóranse diferentes tarefas avaliadas (TE), algunhas serán individuais e outras poderán ser en grupo. Estas tarefas terán como obxectivo fomentar o seguimento dos contidos teórico/prácticos e profundar noutros aspectos chave da materia, como poden ser o manexo e aplicación de regulamentos como o Código Técnico de Edificación en cuestións de aforro enerxético. Ditas actividades serán obrigatorias e puntuadas, cada unha delas, sobre 10 puntos.	10	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CE7 CT2 CT7 CT9 CT10 CT17

Exame de preguntas obxectivas	Probas parciais (PP)	30	CG4 CG5 CG7 CG11	CE7 CT7 CT9 CT10	CT2
Teñen como obxectivo a avaliación da aprendizaxe dos contidos teóricos e da capacidade de resolución de problemas, impartidos tanto nas sesións maxistras como en seminarios. Confeccionaranse para xulgar o que o alumnado sabe a parte correspondente da materia, xa que se realizarán dúas PP ao longo do curso (cun peso do 15% cada unha). Estas probas consistirán nunha serie de cuestións e exercicios que primen o razoamento conceptual e lóxico, a fin de verificar a madurez intelectual dos alumnos para obter conclusións a partir das nocións ou das teorías expostas en clase. Ditas probas serán obrigatorias e puntuadas sobre 10 puntos.					
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final (EF)	40	CG4 CG5 CG7 CG11	CE7 CT7 CT9 CT10	CT2
Ten como obxectivo a avaliación da aprendizaxe dos contidos teóricos e da capacidade de resolución de problemas, impartidos tanto nas sesións maxistras como en seminarios. Confeccionaranse para xulgar o que o alumnado sabe de toda a materia. Esta proba consistirá nunha serie de cuestións e exercicios que primen o razoamento conceptual e lóxico, a fin de verificar a madurez intelectual dos alumnos para obter conclusións a partir das nocións ou as teorías expostas en clase. Dita proba será obrigatoria e puntuada sobre 10 puntos.					
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exames Ordinario e Extraordinario	100	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11	CE7 CT7 CT9 CT10	CT2
Aqueles alumnos que non consigan superar a materia polo método de avaliación continua, deberán presentarse ao exame ordinario, onde se avaliarán todas as competencias da materia traballadas tanto nas sesións de teoría, seminarios e prácticas. Os resultados deste exame suporán o 100% da nota final do alumno, sendo requisito imprescindible para superar a materia obter unha cualificación maior ou igual a 5 puntos sobre 10.					
No caso de que o alumno non supere a convocatoria ordinaria, este pasará directamente a realizar a segunda convocatoria do mes de xullo. Neste exame extraordinario avaliarase ao alumnado de todos os contidos teórico/prácticos impartidos na materia durante o curso ordinario.					

Outros comentarios sobre a Avaliación

A Nota final de Avaliación Continua (NEC) calcularase do seguinte modo:

$$NEC = 0,4 \cdot EF + 0,15 \cdot PP1 + 0,15 \cdot PP2 + 0,1 \cdot TE + 0,2 \cdot ECP$$

O alumno deberá presentarse ao exame ordinario nos seguintes supostos:

- A NEC é menor que 5 puntos sobre 10.
- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- A nota do exame final de avaliación continua é inferior a 4 puntos sobre 10.

No caso de que non se cumpran ditas condicións, a nota máxima do alumno por avaliación continua será un 4,0. En calquera caso, o alumno que supere a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

COMPROMISO ÉTICO: no caso de que se detecte fraude académica (copia total ou parcial, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) por parte dun alumno ou grupo de alumnos seguiranse as seguintes normas:

1. Se a fraude académica se producise nalgunha das memorias de prácticas, a nota total de prácticas será 0,0 independentemente da obtida no resto das mesmas.
2. Se devandita fraude académica se producise nalgunha das probas parciais ou no exame final de avaliación continua, o alumno suspenderá a avaliación continua cun 0,0 e deberá presentarse directamente á convocatoria ordinaria.
3. Se a fraude académica ten lugar nunha convocatoria oficial (ordinaria ou extraordinaria) suspenderá dita convocatoria cun 0,0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Çengel, Yunus y Boles, Michael, **Termodinámica**, 7ª, McGraw-Hill, 2011

Moran M.J. y Shapiro H.N., **Fundamentos de Termodinámica Técnica**, 2ª, Reverté, 2015

Incropera F.P. y DeWitt D.P., **Fundamentos de transferencia de calor**, 4ª, Pearson Education, 2000

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

Bibliografía Complementaria

Wark, K. y Richards, D.E., **Termodinámica**, 6ª, McGraw-Hill, 2001

Haywood R.W., **Ciclos termodinámicos de potencia y refrigeración**, Limusa, 2000

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

Çengel, Yunus A., **Heat and mass transfer: a practical approach**, McGraw-Hill, 2006

Kreith J. y Bohn M.S., **Principios de Transferencia de Calor**, 6ª, Thomson, 2002

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

Segura, J., **Termodinámica Técnica**, Reverté, 1988

Baehr, H. D., **Tratado moderno de termodinámica**, Tecnilibro, S.L, 1987

Holman, J. P., **Transferencia de Calor**, 8ª, McGraw-Hill, 1998

Agüera Soriano, J., **Termodinámica Lógica y Motores Térmicos**, Ciencia 3, S.A.,

Alarcón Aguín, J. M.; Granada Álvarez, E.; Vázquez Alfaya, M. E., **SISCECT, Simulación y cálculo de ciclos termodinámicos**, Bellisco, 1999

Chapman A.J., **Transmisión de calor**, 3ª, Bellisco, 1990

Lienhard IV J.H., Lienhard V J.H., A., **A heat transfer textbook**, Phlogiston Press, 2005

Segura J., y Rodríguez J., **Problemas de Termodinámica Técnica**, Reverté, 1990

Lacalle, Nieto, **Problemas de Termodinámica**, Publicaciones E.T.S.I.I., 1997

Aguirrezabalaga López de Eguilaz V.; Prieto González, M. M., **Transferencia de calor: problemas**, Serv., Publicaciones Universidad de Oviedo, 2006

Vázquez M., **Problemas resueltos de Termodinámica Técnica, 1er y 2º Principio**, Serv. Publicaciones Universidad de Vigo, 1997

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Enxeñaría térmica I/P52G381V01403

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/P52G381V01102

Física: Física II/P52G381V01106

Matemáticas: Cálculo I/P52G381V01103

Química: Química/P52G381V01108

Outros comentarios

Para cursar con éxito esta materia, o alumno debe posuír as seguintes capacidades:

- Comprensión escrita e oral.
- Abstracción, cálculo básico e síntese da información.

Plan de Continxencias

Descrición

MODIFICACIÓNS EN CASO DE SITUACIÓNS EXTRAORDINARIAS QUE IMPLIQUEN SEMIPRESENCIALIDADE PARA PARTE DO ALUMNADO

==ADAPTACIÓN DE CONTIDOS==

As prácticas PL1-PL7 están están deseñadas para seren realizadas en laboratorios, xa que requiren de equipos, reactivos e materiais específicos. Co fin de que o alumnado obteña as competencias asociadas a ditas prácticas, na medida do posible, impartíranse mediante contidos demostrativos, empregando visitas virtuais, vídeos e outros medios audiovisuais. Ao mesmo tempo, proporcionaráselle ao alumnado datos que simulen os que poderían obter experimentalmente no laboratorio, para que poidan procesalos e extraer conclusións. Manterase a avaliación de ditas prácticas coa realización de entregables e cuestionarios (ECP) a través da plataforma Moovi. No caso de que non fose posible realizar algunha destas prácticas de forma demostrativa, empregarase un software informático que permita simular ciclos termodinámicos e equipos de transferencia de calor.

A orde dos contidos prácticos poderase ver alterada para favorecer a súa adaptación á modalidade semipresencial, o que pode ocasionar tamén alteracións na orde de impartición dalgún tema teórico.

==ADAPTACIÓN DE METODOLOXÍA DOCENTE==

Engádese unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web (Campus Remoto da Universidade de Vigo). Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, o profesorado (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

==ADAPTACIÓN DE AVALIACIÓN==

Na medida do posible as probas de avaliación repetiránse tras a reincorporación presencial dos alumnos que non as puideron realizar na data marcada inicialmente. De non ser posible, realizaranse combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Resistencia de materiais				
Materia	Resistencia de materiais			
Código	P52G381V01204			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Suárez García, Andrés			
Profesorado	Regueiro Pereira, Araceli Suárez García, Andrés			
Correo-e	asuarez@ cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Nesta materia abórdase o estudo do comportamento dos materiais reais en relación coas súas características de resistencia, rixidez e estabilidade, con vistas á comprobación ou dimensionamento dos elementos que forman as estruturas e as máquinas.			

Competencias

Código	
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.
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
CE14	Coñecemento e utilización dos principios da resistencia de materiais.
CT1	Análise e síntese.
CT2	Resolución de problemas.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT16	Razoamento crítico.
CT17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer as diferenzas entre sólido ríxido e sólido elástico	CG3 CG4	CE14	CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
Coñecer os estados de tensións e de deformacións nun sólido deformable e a relación entre eles.	CG3 CG4	CE14	CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
Aplicar o coñecemento adquirido á determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido deformable.	CG3 CG4	CE14	CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais.	CG3 CG4	CE14	CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 CT17

Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensións que estas orixinan.	CG3 CG4	CE14	CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
Aplicar os coñecementos adquiridos á determinación de solicitacións.	CG3 CG4	CE14	CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
Aplicar o coñecemento adquirido sobre tensións ao cálculo das mesmas en elementos varra	CG3 CG4	CE14	CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
Coñecer os fundamentos das deformacións dos elementos barra	CG3 CG4	CE14	CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionamento de elementos barra	CG3 CG4	CE14	CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE: COÑECEMENTO E COMPREENSIÓN. RA 1.2: Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto das competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2). NOTA: Os posibles valores do nivel de desenvolvemento son: Básico (1), Adecuado (2) e Avanzado (3).	CG3	CE14	
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA. RA 2.2: A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2).	CG4		CT1 CT2 CT9 CT16
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN. RA 4.3: Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo. Nivel de desenvolvemento: Básico (1).		CE14	CT9

Contidos

Tema

1. Reforzo de conceptos de estática. Sólido elástico. Tensións e deformacións.	1.1. Equilibrio estático: - Condicións de equilibrio - Centros de gravidade - Momentos de inercia 1.2. Introducción ao estudo da resistencia de materiais: - Obxecto e finalidade da resistencia de materiais - Concepto de sólido elástico - Definición de prisma mecánico - Equilibrio estático e equilibrio elástico - Solicitacións sobre unha sección dun prisma mecánico 1.3. Tensións e deformacións: - Estado tensional dun prisma mecánico - Estado de deformación dun prisma mecánico - Principios xerais da resistencia de materiais - Relacións entre os estados tensional e de deformación - Tipos de solicitacións exteriores sobre un prisma mecánico - Reaccións nas ligaduras. Tipos de apoios - Sistemas isostáticos e hiperestáticos - Coeficiente de seguridade. Tensión admisible.
--	--

2. Tracción-Compresión	2.1. Tracción ou compresión monoaxial: - Introducción - Esfuerzo normal e estado tensional - Concentración de tensións - Estado de deformacións 2.2. Tensións e deformacións - Varra prismática sometida a tracción ou compresión. Influencia do propio peso. - Concepto de sólido de igual resistencia. - Barra ou anel de pequeno espesor por forza centrífuga. - Tracción e compresión hiperestática - Tensións orixinadas por variacións térmicas ou defectos de montaxe - Tracción e compresión máis aló do límite elástico. Tensión residual - Fundamentos de pandeo. - Equilibrio en fíos e cables. 2.3. Tracción ou compresión biaxial e triaxial: - Tensións en aneis xiratorios - Tensións en depósitos de parede delgada sometidos a presión - Deformacións en esforzos biaxiais e triaxiais
3. Cortadura	3.1. Teoría elemental da cortadura: - Introducción - Cortadura pura - Deformacións producidas por cortadura 3.2. Medios de unión - Unións remachadas e atornilladas - Unións soldadas
4. Flexión	4.1. Flexión. Análise de tensións: - Vigas e diagramas de solicitacións - Introducción á flexión - Flexión pura. Lei de Navier - Flexión Simple - Rendemento xeométrico - Estudo do perfil en dobre T - Enerxía de deformación almacenada en flexión pura - Flexión desviada - Esfuerzo cortante en flexión simple. Relacións entre esforzo, momento flector e carga - Enerxía interna de deformación producida polo esforzo cortante en flexión simple - Tensións principais. Liñas isostáticas. - Vigas compostas 4.2. Flexión. Análise de deformacións: - Introducción - Ecuación da liña elástica - Ecuación universal da deformada dunha viga de rixidez constante - Teoremas de Mohr - Teoremas da viga conxugada - Deformacións por esforzos cortantes - Vigas de sección variable - Vigas de materiais diferentes - Flexión hiperestática - Vigas continuas
Práctica 1: Módulo de elasticidade	Propónse o cálculo experimental do módulo de elasticidade. A montaxe consta dun bastidor onde se suxeita unha barra plana. A barras de distintos materiais e/ou seccións aplícaselles unha forza coñecida no seu centro e o módulo de elasticidade calcúlase co desprazamento que se produce e os datos xeométricos da barra.
Práctica 2: Ensaio de tracción	Esta práctica intentará familiarizar ao alumno cos ensaios de tracción, así como coa normativa que os describe.
Práctica 3: Ensaio de compresión	Esta práctica intentará familiarizar ao alumno coas probas de compresión, así como coa normativa que as describe.
Práctica 4: Ensaio de cisallamento	Esta práctica intentará familiarizar ao alumno coas probas de cisallamento, así como coa normativa que as describe.

Práctica 5: Ensaio de flexión	Esta práctica intentará familiarizar ao alumno coas probas de flexión, así como coa normativa que as describe.
Práctica 6: Práctica de software F-Tool (I)	Esta práctica tratará de familiarizar ao alumno co cálculo de valores de esforzos normais e cortantes en diferentes supostos mediante o emprego dun software de cálculo estrutural.
Práctica 7: Práctica de software F-Tool (II)	Esta práctica tratará de introducir ao alumno no cálculo de estruturas planas de complexidade crecente, obtendo esforzos normais, cortantes e flectores, así como a deformada ante diferentes tipos de carga.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	28	56
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Seminario	7	0	7
Exame de preguntas de desenvolvemento	13	26	39
Práctica de laboratorio	15	5	20

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Nas clases de teoría explícanse os fundamentos de cada tema. Os alumnos dispoñen na bibliografía dos libros de texto recomendados onde se atopa desenvolvido o tema que se está estudando, ademais da información da web que contén o arquivo coa presentación do tema.
Prácticas de laboratorio	Nas clases prácticas aplicaranse os conceptos desenvolvidos en cada tema á resolución de problemas. Deseñáronse unha serie de prácticas acorde co desenvolvemento da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase e así o alumno vaia desenvolvendo a súa habilidade para expor solucións técnicas, e ir desenvolvendo a súa creatividade.
Seminario	Nos seminarios analízanse e propoñen unha serie de problemas que teñen que realizar individualmente ou en grupo. O alumno deberá resolver exercicios e problemas baixo a supervisión e corrección do profesor.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupales para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo, ou simplemente para informar ao docente da evolución do traballo colaborativo. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán persoalmente ás dúbidas e consultas dos estudantes, tanto de xeito presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, e a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros MOOVI, etc.). .) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba Final (PF) que representa o 40% da Avaliación Continua (EC).	70	CG3 CG4 CE14 CT1 CT2 CT9 CT10 CT16
Práctica de laboratorio	2 Controis Teórico-Prácticos (PT) que representan: 2x15%=30% da EC.		
	Memorias de Prácticas (PL) que representan o 20% da EC.	30	CG3 CG4 CE14 CT1 CT2 CT9 CT16 CT17
	Memorias de Entregables (PE) que representan o 10% da EC.		

Outros comentarios sobre a Avaliación

Convocatoria ordinaria: avaliación continua

O método de avaliación continua (EC) valorará os resultados alcanzados polos alumnos nas diferentes actividades realizadas ao longo do curso, agrupándose en catro partes: Proba Final (PF), Controis Teórico-Prácticos (PT), Prácticas de Laboratorio (PL) e Memorias Entregables (PE). Os pesos para cada parte serán: PF 40 %, PT 30 %, PL 20 % e PE 10 %. Realizaranse dous controis de avaliación de coñecementos teórico-prácticos (PT1 e PT2) ao longo do curso. Cada un deles supoñerá un 15 % da nota final de avaliación continua. Estes controis se intercalarán coas sesións de teoría. Nótase PT será a media aritmética de PT1 e PT2.

O alumno será avaliado de cada práctica de laboratorio realizada (PL1 a PL7). Esta avaliación realizarase mediante memorias da práctica ou cuestionarios con contidos relativos a elas. Podería darse a situación que para avaliar unha única práctica pedísese unha memoria e un cuestionario simultaneamente. A entrega das memorias e a realización dos cuestionarios realizarase telemáticamente mediante a plataforma MOOVI. Ademais, nas horas de seminario e/ou de clase teórica, propoñerase ao alumno a realización e entrega de diferentes exercicios (PE).

A proba final de avaliación continua (PF) incluírá todos os contidos da materia e terá un peso do 40% na nota final de avaliación continua.

A nota da avaliación continua (NEC) será o resultado de aplicar a media aritmética ponderada da nota de cada unha das partes (PF, PT, PL e PE), tal e como se reflicte na seguinte ecuación:

$$NEC=0,4 PF+0,3 PT+0,2 PL+0,1 PE$$

Para aprobar a avaliación continua, deberanse cumprir dúas condicións: ter unha NEC $\geq$ 5 e unha PF $\geq$ 4. En caso de incumprirse a última condición, ignorarase a cualificación PL, pasando a obter unha cualificación de suspenso na avaliación continua da materia, cunha puntuación igual ao mínimo de 4.0 e a media ponderada de PF e PT.

Convocatoria ordinaria: exame ordinario

Aqueles alumnos que non consigan superar a materia polo método de avaliación continua deberán presentarse ao exame ordinario, onde se avaliarán todas as competencias da materia. Os resultados deste exame supoñerán o 100% da nota final do alumno, sendo requisito para superar a materia obter unha cualificación maior ou igual ao 5. Por último, cabe destacar a opción que todo alumno ten para subir o seu NEC. Noutras palabras, os alumnos que superasen a materia por avaliación continua terán a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para mellorar a súa nota.

Convocatoria extraordinaria

Os alumnos que non superasen a materia na convocatoria ordinaria realizarán un exame extraordinario que terá o mesmo formato e os mesmos requisitos que o exame ordinario.

Compromiso ético

Na súa dobre condición de militar e alumno da Universidade de Vigo, este está suxeito ás obrigacións derivadas de ambas as institucións. No que a alumno universitario concierne, o Estatuto do Estudante Universitario, aprobado polo Real Decreto 1791/2010 do 30 de decembro, establece no seu artigo 12, punto 2d, que o estudante universitario ten o deber de absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade. Así mesmo, a Lei 39/2007 da Carreira Militar, no seu artigo 4 concerne ás regras de comportamento do militar, establece na súa décimo quinta regra que este cumprirá con exactitude os seus deberes e obrigacións impulsado polo sentimento da honra, etc. Por iso, espérase que o alumno teña un comportamento ético adecuado. Se se detectase un comportamento pouco ético durante o curso (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros), penalizarase ao alumno cunha nota de 0,0 na proba escrita ou entregable e terá unha NEC de 0,0 á finalización do cuadrimestre.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Ortiz Berrocal, Luis, **Resistencia de Materiales**,

Bibliografía Complementaria

González Taboada, J. Antonio, **Tensiones y deformaciones en materiales elásticos**,

Gere y Timoshenko, **Resistencia de Materiales**,

Vázquez Fernández M, **Resistencia de Materiales**,

Ortiz Berrocal, Luis, **Elasticidad**,

Feodosiev, V.I., **Resistencia de Materiales**,

Rodríguez Avial, F., **Problemas resueltos de resistencia de materiales**,

Rodríguez Avial, M y Zubizarreta, V., **Problemas de elasticidad y resistencia de materiales**,

Miroliúbov, I, **Problemas de Resistencia de Materiales**,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/P52G381V01102

Outros comentarios

A materia Resistencia de Materiais constitúe o estudo do comportamento dos materiais reais en relación coas súas características de resistencia, rixidez e estabilidade. Esta disciplina require da base conceptual necesaria para a súa

correcta comprensión. É por iso que para cursar con éxito esta materia o alumno debe ter:

- Capacidade de comprensión escrita e oral.
- Capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

A continuación, reflíctense os apartados da presente guía docente que sufrirán modificación no caso ter que abordar a docencia en modalidade virtual:

a) Apartado 6 (CONTIDOS)

Nos contidos prácticos, as sesións realizadas no laboratorio substituiranse por clases maxistrais que se realizarían con medios telemáticos (videoconferencia) e nas que o profesor resolverá as actividades prácticas. Se as prácticas se realizan mediante software, os alumnos farano de forma non presencial, xa que se lles proporcionarán os programas e as instrucións necesarias para levalas a cabo.

b) Apartado 8 (METODOLOXÍA DOCENTE)

Engádense dúas novas metodoloxías docentes:

8.4. Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona

Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada sala contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

8.5 Foros de discusión

Actividades desenvolvidas nunha contorna virtual para resolución de dúbidas e/ou debater sobre cuestións que xurdan durante o estudo da materia.

c) Apartado 10 (AVALIACIÓN DA APRENDIZAXE)

As probas de avaliación realizaranse empregando plataformas de teledocencia.

En caso de impartición da docencia en modalidade non presencial, a actividade docente impartirase combinando a plataforma de teledocencia MOOVI e o Campus Remoto da Universidade de Vigo, para garantir a accesibilidade do alumnado aos contidos docentes.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de electrotecnia				
Materia	Fundamentos de electrotecnia			
Código	P52G381V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Núñez Ortuño, José María			
Profesorado	Falcón Oubiña, Pablo González Prieto, José Antonio Núñez Ortuño, José María			
Correo-e	jnunez@ cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	O coñecemento da electricidade, do seu uso e das súas proteccións é básico para o desenvolvemento de calquera enxeñeiro, independentemente da súa rama. É por iso que Fundamentos de Electrotecnia representa un dos alicerces do coñecemento do futuro técnico, e dado o seu amplo espectro, conterá unha parte teórica e outra eminentemente práctica.			
	O obxectivo principal desta materia é transmitir os conceptos fundamentais da Teoría de Circuitos e as Máquinas Eléctricas para a súa aplicación no deseño de sistemas de distribución eléctrica e circuitos electrónicos. Estes conceptos representan o fundamento da Electrotecnia que agrupa diferentes aspectos e ciencias técnicas como son, entre outras, a Electrónica, a Electricidade de Potencia, o Control e Regulación, os Sistemas Automáticos e as Máquinas Eléctricas. Todo iso, forma a base do actual campo de actuación da electricidade industrial.			

Competencias

Código	
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.
CE10	Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.
CT1	Análise e síntese.
CT2	Resolución de problemas.
CT6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT14	Creatividade.
CT16	Razoamento crítico.
CT17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Comprender os aspectos básicos do funcionamento dos circuitos e as máquinas eléctricas	CG3	CE10
Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de circuitos eléctricos		CE10 CT6
Coñecer as técnicas de medida de circuitos eléctricos		CT6 CT10
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de circuitos eléctricos		CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT16 CT17
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.2.- Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CG3	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].		CE10

Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CT2 CT16
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CT6
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CT10 CT17

Contidos

Tema

TEMA 1. Circuitos de corrente continua	Este tema ten como obxectivo estudar as técnicas de análises e resolución de circuitos básicos en corrente continua. 1.1 Introducción e conceptos xerais. Variables e unidades de medida. 1.2 Circuitos eléctricos. Componentes elementais ideais. 1.3 Leis de Kirchhoff. 1.4 Asociación de elementos en serie e en paralelo. 1.5 Fontes de tensión e fontes de intensidade. Principios da conversión de fontes. 1.6 Divisores de tensión e intensidade. 1.7 Análise de circuitos por nós e mallas. 1.8 Principio de superposición. 1.9 Teoremas de Thévenin e Norton.
TEMA 2. Circuitos de corrente alterna	O obxectivo deste tema é estudar as técnicas de análises e resolución de circuitos básicos en corrente alterna. 2.1 Introducción e conceptos xerais. Formas de onda periódicas sinusoidais. 2.2 Representación fasorial. Operacións básicas con números complexos. 2.3 O dominio do tempo e o dominio da frecuencia. 2.4 Impedancia e admitancia complexas. Resistencias, condensadores e bobinas. 2.5 Análise de circuitos en alterna. Nós, mallas e superposición en circuitos de alterna. 2.6 Potencia activa, reactiva e aparente. Triángulo de potencias e factor de potencia. 2.7 Deseño de cargas con factor de potencia determinado.
TEMA 3. Circuitos de corrente trifásica	Este tema ten como obxectivo estudar as técnicas de análises e resolución de circuitos básicos en corrente trifásica. 3.1 Definición e orixe dos sistemas trifásicos. 3.2 Conexión estrela-triángulo. 3.3 Sistemas trifásicos equilibrados. 3.4 Potencia dos sistemas trifásicos. Sistemas de medida e elementos de transporte de enerxía. 3.5 Factor de potencia. Definición, uso e corrección.
TEMA 4. Máquinas de corrente continua	O obxectivo deste tema é comprender o funcionamento, parámetros básicos e utilidades dunha máquina de corrente continua. 4.1 Elementos constitutivos básicos e principio de funcionamento. 4.2 Conmutación. Reacción do inducido. 4.3 Fluxo de potencia e perdas. 4.4 Excitación e circuitos equivalentes. Curvas Par-Velocidade. 4.5 Investimento do sentido de xiro e regulación de velocidade.
TEMA 5. Transformadores	Este tema ten como obxectivo comprender o funcionamento, parámetros básicos e utilidades dun transformador. 5.1 Principio de funcionamento dos transformadores e partes fundamentais. 5.2 Transformador real. Circuito equivalente. 5.3 Réxime de marcha. 5.4 Ensaio sen carga e de cortocircuíto. 5.5 Perdas e rendemento. 5.6 Corrente de excitación e de conexión. 5.7 Características construtivas.

TEMA 6. Máquinas Asíncronas	Este tema ten como obxectivo comprender o funcionamento, parámetros básicos e utilidades dunha máquina asíncrona. 6.1 Principio de funcionamento. Partes fundamentais. 6.2 Circuito equivalente. 6.3 Ensaíos sen carga e de cortocircuíto. 6.4 Balance de potencias. Par de rotación e par máximo. 6.5 Arranque. Regulación de velocidade.
TEMA 7. Máquinas Síncronas	Este tema ten como obxectivo comprender o funcionamento, parámetros básicos e utilidades dunha máquina síncrona. 7.1 Principio de funcionamento. Partes fundamentais. 7.2 Tipos de excitación. 7.3 Análise lineal e non lineal. Circuito equivalente. 7.4 Alternador. Características e aplicacións. 7.5 Potencia activa e reactiva. 7.6 Balance de potencias, rendemento e par. 7.7 Arranque dun motor síncrono.
Prácticas Bloque I	Bloque I: Prácticas relacionadas con circuitos eléctricos Este grupo de prácticas ten como finalidade que o alumno comprenda os conceptos básicos de circuitos en continua, alterna e trifásica, así como unha metodoloxía de resolución dos mesmos. Para iso, utilizarase equipamento de instrumentación electrónica, así como circuitos básicos ensamblados sobre placas de prototipado. Nas prácticas deste bloque propórase a montaxe e análise de esquemas eléctricos dos que, a priori, descoñécese o seu funcionamento. Práctica 1: Perigos da corrente eléctrica. Medidas de protección. Introducción ao manexo de equipos de instrumentación e montaxe de circuitos básicos de corrente continua. Esta práctica ten un dobre obxectivo. Por unha banda, incidirase nas precaucións que se deben tomar ao manipular circuitos eléctricos, sensibilizando ao alumno dos perigos relacionados coa corrente eléctrica, platexandole as medidas básicas de seguridade eléctrica, o funcionamento dos aparellos de protección e seguridade, e ensinándolle a xestionar o perigo. Doutra banda, o alumno amiliarizarase co manexo de instrumentación do Laboratorio de Electrotecnia mediante a montaxe de circuitos básicos de corrente continua sobre placa de prototipado (ou protoboard). Entre estes circuitos inclúiranse montaxes básicas para medición de voltaxes en serie e paralelo, así como divisores de tensión e corrente. Práctica 2: Montaxe de circuitos de corrente continua Esta práctica ten como obxectivo realizar circuitos máis avanzados e preténdese que o alumno experimente con elementos resistivos e fontes sobre unha placa de prototipos. O alumno comprobará conceptos vistos en teoría como a lei de Ohm, teorema de Thevenin, teorema de Boucherot, etc. Práctica 3: Montaxe e medida de circuitos de corrente alterna Nesta práctica realízase a montaxe de circuitos de corrente alterna en placa de prototipado, así como aprender a utilizar o xerador de funcións e realizar medicións co osciloscopio. Práctica 4: Simulación de circuitos PSIM en corrente alterna O alumno aprenderá a analizar un circuito en alterna mediante o software de simulación de circuitos PSIM. Práctica 5: Sistemas trifásicos de enerxía O obxectivo desta práctica é introducir aos alumnos no uso dos sistemas trifásicos reais. Usaranse as fontes do laboratorio para alimentar cargas pasivas e medirán parámetros de consumo destas con equipos de medición trifásico.

Neste grupo de prácticas ten como finalidade que o alumno comprenda os conceptos básicos de motores e máquinas eléctricas. Utilizaranse, para iso, paneis con diferentes máquinas eléctricas, así como software de simulación.

Nas prácticas deste bloque expóranse ensaios ou montaxes de máquinas sen guía previa de montaxe.

Práctica 6: Motor de corrente continua

O obxectivo desta práctica é o control dun motor de continua. Experimentarase sobre diversas técnicas de regulación de velocidade e control do motor.

Práctica 7: Perigos das máquinas eléctricas. Medidas de protección Ensaio sobre transformador monofásico

Esta práctica ten un dobre obxectivo. Nunha primeira parte, ensinarase ao alumno as precaucións que se deben tomar ao traballar con máquinas eléctricas, plantexando as medidas básicas de seguridade, o funcionamento dos aparellos de protección e seguridade, e ensinándolle a xestionar o perigo.

Nunha segunda parte da práctica, preténdese que o alumno coñeza as características principais dun transformador monofásico. Para iso, determinará experimentalmente os parámetros que rexen o seu funcionamento, recorrendo á realización dos denominados ensaios sen carga e en cortocircuíto. O alumno ha de ser capaz de realizar a montaxe adecuada para a realización dos mesmos, medindo tensións, correntes e potencias.

A partir do resultado das medicións o alumno ha de ser capaz de interpretar os datos obtidos e sacar deles a información necesaria para coñecer e cuantificar as diferentes perdas de potencia nun transformador real. Con estes datos debe construír o modelo equivalente dun transformador real.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	38	66
Prácticas de laboratorio	14	7	21
Seminario	7	3	10
Seminario	15	15	30
Exame de preguntas de desenvolvemento	13	10	23
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Clases maxistrais participativas. Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia. Utilizaranse presentacións informáticas e a lousa. Proporcionarase copia das transparencias aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos. De todos os xeitos, as reproducións en papel das transparencias nunca deben ser consideradas como substitutos dos textos ou apuntamentos, senón como material complementario.

Prácticas de laboratorio Realizaranse no laboratorio montaxes prácticas correspondentes aos contidos vistos na aula, ou ben se tratarán aspectos complementarios non tratados nas clases teóricas.

O método didáctico consiste en que o profesor tutela o traballo que realizan os diversos grupos nos que se divide o alumnado. As prácticas de laboratorio están dirixidas a afianzar os conceptos teóricos abordados nas sesións na aula.

As prácticas irán orientadas á experimentación de problemas definidos que requiran, por parte do alumno, un desenvolvemento o suficientemente aberto e unha resposta ampla. Realizaranse tanto no bloque de teoría de circuitos, propoñendo a montaxe e análise de esquemas eléctricos dos que, a priori, descoñécese o seu funcionamento, como no bloque das máquinas eléctricas. Neste último bloque exporanse ensaios sobre máquinas sen guía previa de montaxe.

Seminario Dado que a acción tutorial afóntase como unha actuación de apoio grupal ao proceso de aprendizaxe do alumno, estas sesións, realizadas en seminarios e baixo o formato de reunións de grupo pequeno, servirán para a resolución de dúbidas e para expor problemas e exercicios que resolverán os propios alumnos.

Na medida do posible, tentarase que os problemas teñan unha orientación realista, procurando aproximalos a resolver situacións reais que involucren outras disciplinas da enxeñería por exemplo a tracción/propulsión, procesos industriais, produción e fabricación, etc. Desta forma, os alumnos terán unha visión máis transversal da materia e verán como esta pode axudar a resolver problemas doutras disciplinas.

Seminario Curso intensivo que se realiza como preparación dos exames extraordinarios.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Respostas personalizadas ás dúbidas relacionadas coa exposición por parte do profesor/a de os contidos da materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo ou exercicio que o/a estudante ten de desenvolver.
Seminario	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo, ou simplemente para informar ao docente da evolución do traballo colaborativo. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa
Prácticas de laboratorio	Dispensarase atención personalizada de forma individual ás actividades de aplicación dos coñecementos nun contexto determinado e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais en relación coa materia.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Lección maxistral	A cualificación final determinarase a partir das cualificacións obtidas en: 1. Avaliación continua, mediante a valoración dos traballos prácticos e actividades propostas ao longo do curso. 2. Avaliación final, mediante exames realizados nas convocatorias e datas fixadas pola Universidade e o Centro. No marco da avaliación continua, en primeiro lugar realizarase un primeiro exame parcial teórico dos contidos vistos até o momento (circuitos de corrente continua e alterna). Esta proba suporá o 15% do total da nota final de avaliación continua, non existindo nota mínima nesta proba. Antes do exame final da materia, realizarase un segundo exame parcial teórico cos contidos relativos a sistemas trifásicos e máquinas eléctricas vistas até ese momento. Esta proba suporá o 15% do total da nota final de avaliación continua, non existindo nota mínima nesta proba. Ao longo do cuadrimestre, realizaranse, en distintos momentos, cuestionarios curtos para comprobar o seguimento e compromiso coa materia por parte do alumno. As probas realizaranse con apoio da plataforma de teledocencia da materia. Estas probas suporán en total un 10% da nota final de avaliación continua, non habendo nota mínima. Ao finalizar o cuadrimestre realizarase un exame final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de casos prácticos. O exame, que suporá o 40% da nota final de avaliación continua, basearase na avaliación da aprendizaxe baseada en problemas das partes do Bloque I: Teoría de Circuitos (corrente continua, corrente alterna e corrente trifásica) e o Bloque II: Máquinas Eléctricas. Estará distribuído en problemas e/ou preguntas teóricas, que poden versar sobre a teoría e seminarios vistos en aula ou sobre as prácticas vistas no laboratorio. Para poder superar a materia, esixirase unha nota de 5.0 puntos sobre 10 no cómputo da Nota final de Avaliación Continua (NEC). Adicionalmente esíxese: - Un mínimo do 40% da puntuación asignada ao Bloque I (Teoría de Circuitos) - Un mínimo do 40% da puntuación asignada ao Bloque II (Máquinas Eléctricas) Aqueles alumnos que non alcancen os mínimos establecidos nalgunha das dúas partes, deberán presentarse ao Exame Ordinario. Neste caso, a súa Nota final de Avaliación Continua (NEC) calcularase como: $NEC = \min \{4.0, NEC\}$	80	CG3	CE10	CT1 CT2 CT14 CT16
Prácticas de laboratorio	As prácticas avaliaranse atendendo ao traballo realizado polo alumno durante as sesións de prácticas e valorando os informes técnicos elaborados ao finalizar cada unha delas. A nota deste bloque de prácticas representará o 20% do total da nota final de avaliación continua. O alumno debe alcanzar un 40% da puntuación asignada ás prácticas de cada un dos bloques da materia.	20	CG3	CE10	CT1 CT6 CT10 CT16 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

Plan de garantías de cualificación

Plan de recuperación da cualificación final en Primeira Convocatoria

Este plan consiste no dereito a realizar un novo exame, denominado **Ordinario**, nas datas fixadas polo centro, cuxa cualificación substituirá, de ser maior, á obtida previamente e computará para todos os efectos no cálculo da nota final de primeira convocatoria. Accederán a este exame aqueles alumnos que:

- Non superen a materia durante a Avaliación Continua ($NEC < 5.0$)
- Desexen mellorar a cualificación obtida polo método de Avaliación Continua.

- Incumpran o compromiso ético detallado posteriormente.

O exame ordinario basearase na avaliación da aprendizaxe baseada en problemas das partes do Bloque I: Teoría de Circuitos (corrente continua, corrente alterna e corrente trifásica) e o Bloque II: Máquinas Eléctricas. A parte de prácticas tamén será avaliada cunha proba baseada na ferramenta de simulación de circuitos e máquinas que se empregará durante o curso. O exame ordinario conterá unha parte teórica e unha parte práctica. O alumno superará a materia cando a Nota do Exame Ordinario (NEO) sexa maior ou igual a **5.0** puntos sobre 10, sendo ademais necesario superar os mínimos establecidos na seguinte táboa:

Nota Mínima		
Teoría (T) 80%	Bloque I	40%
	Bloque II	40%
Prácticas (P) 20%	Bloque I+II	40%

Unha vez superados os mínimos de cada unha das partes, a Nota do Exame Ordinario (NEO) calcularase como:

$$NEO = 0,8 \cdot T + 0,2 \cdot P$$

No caso de que os mínimos non se superen, a nota do exame ordinario calcularase como:

$$NEO = \min \{4,0, NEO\}$$

Finalmente, a correspondente Nota de Primeira Convocatoria (NPC) calcularase a partir da Nota do Exame Ordinario (NEO) e a Nota do exame de Avaliación Continua (NEC) como:

$$NPC = \max \{NEC, NEO\}$$

Plan de recuperación da cualificación final en Segunda Convocatoria

Os alumnos que non superen a materia durante a primeira convocatoria teñen dereito novamente a un segundo exame, denominado Extraordinario ou de Segunda Convocatoria, nas datas fixadas polo centro. Enténdese que a nota obtida no exame substitúe, en caso de ser superior, á obtida no exame ordinario ou de primeira convocatoria.

Este exame conterá unha parte práctica, ademais da parte teórica. O sistema de avaliación rexerase polos mesmos baremos e ponderacións que os establecidos para o exame ordinario, polo que o alumno superará a materia cando, a Nota do Exame Extraordinario (NEE) sexa maior ou igual a 5.0 puntos sobre 10, sendo ademais necesario superar os mínimos establecidos na táboa anterior.

Unha vez superados os mínimos de cada unha das partes, a Nota do Exame Extraordinario (NEE) calcularase como:

$$NEE = 0,8 \cdot T + 0,2 \cdot P$$

No caso de que os mínimos non se superen, a nota do exame extraordinario calcularase como:

$$NEE = \min \{4,0, NEE\}$$

Plan de mellora da cualificación final

Todos e cada un dos alumnos poden acceder a un plan para mellorar a súa cualificación final.

O plan de mellora consiste no dereito a realizar un novo exame, coincidente co exame ordinario ou de primeira convocatoria, nas datas fixadas polo centro, cuxa cualificación substituirá á obtida previamente, a condición de que esta sexa maior que a xa obtida, e computará para todos os efectos como única referencia no cálculo da nota final.

Enténdese que a nota obtida no exame, en caso de ser superior á obtida mediante a avaliación continua da materia ao longo do cuadrimestre, substitúe á agregación das notas das probas parciais de avaliación continua, as notas de prácticas, as notas dos cuestionarios curtos e o exame final da materia.

Compromiso ético

Si detéctase un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros), xa sexa durante unha proba escrita ou na realización de informes de prácticas, será penalizada da seguinte maneira:

Avaliación continua: Dada a diversa metodoloxía didáctica seguida para avaliar cada un dos dous bloques que compoñen a materia, teranse en conta diferentes consideracións. Desta forma:

- *Probas puntuables (exames parciais, cuestionarios curtos e exame final)*: Eliminaranse automaticamente todos os puntos conseguidos até o momento, sen posibilidade de recuperación, quedando excluído do método de avaliación continua. O alumno deberá superar a materia no exame ordinario.
- *Memorias de prácticas*: todos os alumnos implicados na copia total ou parcial dunha memoria (baixo criterio dos profesores da materia), serán penalizados na nota final do bloque de prácticas cunha cualificación de 0,0.

Exame ordinario: Cualificarase cun 0 en todas as partes do exame, debendo presentarse obrigatoriamente ao exame extraordinario.

Exame extraordinario: Cualificarase cun 0 en todas as partes do exame.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

James W. Nilsson, **Electric Circuits**, 10ª, Pearson, 2014

Fraile Mora, J., **Máquinas Eléctricas**, 8ª, Garceta Grupo, 2016

Bibliografía Complementaria

Carlson, A. Bruce, **Teoría de circuitos: ingeniería, conceptos y análisis de circuitos eléctricos lineales**, 1ª, Thomson-Paraninfo, 2002

Conejo, A., **Circuitos eléctricos para la ingeniería**, 1ª, McGraw-Hill, 2004

Gablador, A., **Problemas de circuitos eléctricos**, 1ª, Editorial Diego Marín, 2000

Garrido, C. y Cidrás, J., **Problemas de Circuitos Eléctricos**, 1ª, Editorial Reverte, 1992

Espinosa, J. y Belenguer, **Problemas resueltos de máquinas eléctricas rotativas**, 1ª, Universidad Jaume I, 2012

Chapman, S.J., **Máquinas Eléctricas**, 5ª, McGraw Hill, 2012

Corrales Martín, J., **Cálculo Industrial de Máquinas Eléctricas, Tomo II**, 1ª, Marcombo Boixerau Editores, 1982

Duncan Glover, J. y Sarma, M., **Sistemas de Potencia. Análisis y Diseño**, 3ª, Cengage Learning Editores S.A., 2003

Kosow, I.L., **Máquinas Eléctricas y Transformadores**, 1ª, Pearson Educación, 1993

Casals Torrens, Pau, **Máquinas eléctricas. Aplicaciones de ingeniería eléctrica a instalaciones navales y marinas**, 1ª, Ediciones UPC, 2010

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Tecnología electrónica/P52G381V01301

Fundamentos de automática/P52G381V01401

Máquinas e motores navais/P52G381V01409

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física II/P52G381V01106

Outros comentarios

A materia Fundamentos de Electrotecnia non ten asociado ningún prerequisite. Con todo para cursar esta materia con éxito o alumno debe ter:

- Capacidade de comprensión escrita e oral
- Capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información
- Destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal
- Polo menos noções básicas adquiridas nas materias de Física II e Matemáticas en cursos previos.

As dificultades de aprendizaxe máis frecuentes están ligadas a carencias dos devanditos coñecementos, pero pódense salvar cun pouco de esforzo e os medios de que dispón este Centro.

Plan de Continxencias

Descrición

Ante a posible aparición de situacións extraordinarias que impliquen a suspensión da actividade docente presencial e o cambio a un escenario non presencial/online, levarán a cabo os seguintes cambios:

CONTIDOS

Programación: créditos teóricos

A impartición dos contidos teóricos da materia non debería verse afectada o traslado a modalidade non presencial-online. No caso de que o número de horas a impartir sufrise unha redución considerable, adaptaranse os contidos de cada un dos temas de maneira que se garanta a consecución dos resultados de aprendizaxe e competencias.

Programación: créditos prácticos

Cando corresponda, no apartado de contidos prácticos, proporase a substitución dalgunha práctica de laboratorio que non se poida trasladar ao escenario virtual.

Ante unha situación extraordinaria expónse a substitución das sesións de laboratorio polas seguintes:

Práctica 1: Introducción a PSIM e simulación de circuitos básicos de exemplo

Esta práctica ten como obxectivo a familiarización do alumno co software de simulación PSIM. Este software caracterízase pola súa sinxeleza, permite montar un circuito e comprobar o seu funcionamento dunha maneira fácil e rápida. Nesta práctica introducirase ao alumno no uso deste software con exemplos e exercicios propostos.

Práctica 2: Simulación de circuitos de corrente continua

Esta práctica ten como obxectivo realizar circuitos máis avanzados que a anterior práctica e comprobar o funcionamento destes co software PSIM. Nesta práctica o alumno poderá comprobar conceptos introducidos nas clases maxistras como a lei de Ohm, teorema de Thevenin, teorema de Boucherot, etc.

Práctica 3: Simulación e medida de circuitos de

AC Nesta práctica introdúcense de elementos pasivos non resistivos nas simulacións de circuitos eléctricos, como son bobinas e condensadores.

Práctica 4: Simulación de circuitos PSIM en AC

O alumno continuará coa análise de circuitos de alterna co simulador de circuitos eléctricos e introdúcense elementos de medida de potencia, factor de potencia, etc.

Práctica 5: Práctica de sistemas trifásicos

O alumno aprenderá a analizar circuitos trifásicos de alterna mediante o software de simulación de circuitos PSIM, ampliando os conceptos vistos en prácticas anteriores e recalcando as diferenzas entre os sistemas trifásicos e os monofásicos.

Práctica 6: Simulación de ensaios sobre transformador monofásico

O obxectivo desta práctica é que o alumno coñeza as características principais dun transformador monofásico. Para iso, determinará mediante simulación coa ferramenta PSIM, os parámetros que rexen o seu funcionamento, recorrendo á realización dos denominados ensaios sen carga e en cortocircuíto. O alumno ha de ser capaz de realizar a montaxe adecuada para a realización dos mesmos, medindo tensións, correntes e potencias.

A partir do resultado das medicións simuladas o alumno ha de ser capaz de interpretar os datos obtidos e sacar deles a información necesaria para coñecer e cuantificar as diferentes perdas de potencia nun transformador real. Con estes datos debe construír o modelo equivalente dun transformador real.

Práctica 7: Simulación de comportamento da máquina asíncrona trifásica

O obxectivo desta práctica é que o alumno sexa capaz de verificar o comportamento dunha máquina asíncrona trifásica, realizando a súa conexión simulada á rede, obtendo a súa corrente, potencia e par nominal, e determinando a súa curva característica de par-velocidade. Por último comprobará o funcionamento da máquina nos seus distintos modos.

METODOLOXÍA DOCENTE

Incorporarase unha nova metodoloxía docente ás xa existentes:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona:

Estas sesións impartiranse a través dunha plataforma de videoconferencia web dentro dunha aula virtual. Cada aula virtual conterá diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño pode ser personalizado polo docente para adaptalo ás necesidades da clase. Na aula virtual, calquera presentador poderá compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

AVALIACIÓN DA APRENDIZAXE

Ante un cambio de escenario motivado pola aparición de situacións extraordinarias, a avaliación da aprendizaxe manterase inalterada con respecto ao descrito con anterioridade nesta guía docente en canto a contidos, ponderacións, mínimos esixidos, tipo e número de probas.

A única diferenza terá lugar no formato de avaliación, que na modalidade online terá lugar combinando a plataforma de teledocencia Moovi co Campus Remoto da Universidade de Vigo (e/ou plataformas similares).

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Teoría de máquinas e mecanismos				
Materia	Teoría de máquinas e mecanismos			
Código	P52G381V01206			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Cacabelos Reyes, Antón			
Profesorado	Cacabelos Reyes, Antón González Gil, Arturo Pérez Vallejo, Javier			
Correo-e	acacabelos@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	O obxectivo principal da materia será proporcionar 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.			
Competencias				
Código				
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.			
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.			
CE13	Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.			
CT2	Resolución de problemas.			
CT6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.			
CT9	Aplicar coñecementos.			
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.			
CT16	Razoamento crítico.			
Resultados de aprendizaxe				
Resultados de aprendizaxe			Competencias	
Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ea súa aplicación en Enxeñaría Mecánica para resolver problemas relacionados no campo da Enxeñaría Industrial.			CG3 CG4	CE13 CT2 CT9 CT10 CT16
Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquinas e Mecanismos.			CE13	CT2 CT9 CT10 CT16
Coñecer e aplicar as técnicas análises cinemático e dinámico de sistemas mecánicos.			CE13	CT2 CT9 CT10 CT16
Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos.			CE13	CT2 CT6 CT9 CT10 CT16
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.2.- Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Básico (1)].			CG3	CE13

Resultado de Aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Avanzado (3)].	CG4	CT2 CT9 CT16
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.1.- Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran cos requisitos establecidos, incluíndo ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados [Básico (1)].	CG4	CT2 CT9
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Básico (1)].		CT6 CT9

Contidos

Tema

Tema 1: Introducción á topoloxía dos mecanismos	☐ Conceptos básicos: elo, par cinemático, cadea cinemática, mecanismo, máquina. ☐ Tipos de mecanismos. ☐ Graos de liberdade. ☐ Mecanismo 4 barras. Teorema de Grashoff.
Tema 2: Análise de posicións e desprazamentos.	☐ Método gráfico ☐ Método grafo-analítico ☐ Método analítico: ecuacións de peche
Tema 3: Análise de velocidades.	☐ Movements elementais: rotación e translación ☐ Análise de velocidades relativas ☐ Cálculo de centros instantáneos de rotación ☐ Método gráfico ☐ Método analítico
Tema 4: Análise de aceleracións.	☐ Movements elementais: rotación, translación. ☐ Movemento xeral e xeneral con velocidade relativa, aceleración de Coriolis. ☐ Relación entre a aceleración de dous puntos do mesmo elemento. ☐ Métodos gráfico ☐ Método analítico
Tema 5: Análise e síntese de mecanismos reais.	☐ Esquematización de mecanismos. ☐ Inversións. ☐ Vantaxe mecánica.
Tema 6: Estática.	☐ Fundamentos ☐ Redución de sistemas de forzas a un punto
Tema 7: Análise de forzas e dinámica do movemento plano	☐ Sistemas dinámicamente equivalentes ☐ Forzas de inercia no movemento plano, principio de D'Alembert
Tema 8: Dinámica do movemento de rotación	☐ Equilibrado estático ☐ Equilibrado dinámica ☐ Análise do equilibrado
Tema 9: Regulación dinámica de mecanismos: o volante de inercia.	☐ Análise de máquinas con funcionamento cíclico. ☐ O volante de inercia como sistema regulador da marcha cíclica. ☐ O volante de inercia como sistema de almacenamento de enerxía
Tema 10: Levas	☐ O mecanismo leva ☐ seguidor: tipos. ☐ Diagrama de desprazamentos e curvas de enlace. ☐ Análise da cinemática do movemento. ☐ Deseño gráfico de perfís de leva
Tema 11: Engrenaxes.	☐ Mecanismos de transmisión: xeneralidades ☐ Tipos de engranaxes e aplicacións ☐ Parámetros principais da xeometría da engranaxe cilíndrico recto. Normalización. ☐ Lei fundamental da engranaxe e coeficiente de engrane ☐ Forzas e transmisión de potencia nas engranaxes cilíndricos rectos ☐ Trens de engranaxes

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Seminario	7	7	14
Traballo tutelado	0	8	8
Resolución de problemas	28	16	44

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Nas clases de teoría explícanse os fundamentos de cada tema. Os alumnos dispoñen na bibliografía dos libros de texto recomendados onde se atopa desenvolvido o tema que se está estudando, ademais da información da web que contén o arquivo coa presentación do tema.
Prácticas de laboratorio	Nas clases prácticas aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á resolución de problemas. Deseñáronse unha serie de prácticas acorde co desenvolvemento da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase e así o alumno vaia desenvolvendo a súa habilidade para expor solucións técnicas, e ir desenvolvendo a súa creatividade.
Seminario	Nos seminarios analízanse e propoñen unha serie de exercicios aplicados que teñen que realizar individualmente ou en grupo. O alumno deberá resolver exercicios e problemas baixo a supervisión e corrección do profesor.
Traballo tutelado	Realización dun traballo final sobre a análise e deseño dun mecanismo, que tamén terá en conta aspectos sociais, de saúde e seguridade industrial. O traballo realizarase en grupos de tres ou catro alumnos e na exposición deberanse xustificar as diferentes etapas de deseño e as decisións adoptadas para a obtención do deseño final. Este traballo será exposto a principios de curso e os alumnos terán de prazo para a súa realización até a última sesión de prácticas de laboratorio.
Resolución de problemas	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Titorías grupais co profesor. Realización de exames. Tarefas de avaliación e horas de reforzo.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	No ámbito da acción titorial, distínguense accións de titoría académica e de titoría personalizada. Na titoría académica, o alumno terá á súa disposición horas nas que poderá consultar calquera dúbida relacionada cos contidos da materia, a súa organización, avaliación, etc. Estas titorías poderán ser individualizadas ou en grupo. Con todo, fomentaranse as titorías grupais para a resolución de problemas ou aclaración de diferentes contidos da materia. Á parte de estar dispoñible no horario de titorías publicado na web do centro, o profesor responderá as dúbidas dos alumnos por medio do correo electrónico. Na titoría personalizada, o profesor estará dispoñible para que o alumno coméntelle ou pida consello sobre calquera circunstancia que lle impida realizar un seguimento adecuado da materia (titorías personalizadas). Coa combinación destes dous tipos de acción titorial, preténdese lograr un equilibrio académico-persoal que permita ao alumno alcanzar os seus obxectivos da maneira máis eficaz. Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos en persoa ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de la plataforma de teledocencia MOOVI, etc.) no horario que se publicará na web do centro ou baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Lección maxistral	Probas escritas: cuestións teóricas e problemas As probas escritas teñen como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos da materia. Realizaranse dúas probas parciais e un exame final. Cada proba parcial contribuirá cun 15% de peso na cualificación final do alumno. O exame final, que cubrirá toda a materia impartida, terá un peso do 40% na cualificación final. As probas escritas consistirán nunha serie de cuestións e exercicios que primen o razoamento conceptual e lóxico, a fin de verificar a madurez intelectual dos alumnos para obter conclusións a partir das nocións ou as teorías expostas en clase. Todas as probas serán avaliadas sobre un total de 10 puntos.	70	CG3 CG4	CE13	CT2 CT6 CT9 CT10 CT16
Prácticas de laboratorio	O alumno deberá presentar unha memoria de prácticas por cada práctica de laboratorio realizada (no caso de que a práctica se realice en grupo, soamente entregárase unha práctica por grupo). Cada memoria será avaliada sobre 10 puntos. A cualificación final de prácticas será o valor medio das notas obtidas en cada práctica entregada.	10	CG3 CG4	CE13	CT2 CT6 CT9 CT10 CT16
Seminario	Ao longo do curso (en particular nas horas de seminario), proporase ao alumno a resolución de diferentes exercicios, que poderán realizarse en grupo ou individualmente. Estes exercicios serán avaliados sobre 10 puntos. A nota deste ítem será o valor medio das cualificacións obtidas en cada exercicio entregado.	10	CG3 CG4	CE13	CT2 CT6 CT9 CT10 CT16
Traballo tutelado	Traballo grupal que se debe acompañar cunha memoria e unha exposición oral. O traballo será valorado sobre un máximo de 10 puntos.	10	CG3 CG4	CE13	CT2 CT6 CT9 CT10 CT16

Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumno disporá de dúas convocatorias para superar a materia: a convocatoria ordinaria e a extraordinaria. Na convocatoria ordinaria, contéplanse dúas opcións para superar a materia: aprobar por avaliación continua ou aprobar un exame final (exame ordinario), que incluírá todos os contidos da materia. En caso de suspender a primeira convocatoria, o alumno poderá superar a materia aprobando o exame extraordinario, que igualmente incluírá todos os contidos da materia.

Empregarase un sistema de calificación numérica con valores de 0 a 10 puntos, segundo a lexislación vixente (R.D. 1125/2003 de 5 de setembro, B.O.E. nº 224 de 18 de setembro).

Convocatoria ordinaria: avaliación continua

O método de avaliación continua (EC) valorará os resultados alcanzados polos alumnos nas diferentes actividades realizadas ao longo do curso, agrupándose en cinco partes: Proba Final (PF), Controis Teórico-Prácticos (CT), Memorias de Prácticas (MP), Exercicios Avaliables (EE), e Traballo Final (TF). A nota de cada parte calcularase como a media aritmética dos ítems realizados até o momento da avaliación nesa parte.

Realizaranse dous controis de avaliación de coñecementos teórico-prácticos (CT) ao longo do curso. O alumno deberá presentar unha memoria por cada práctica de laboratorio sempre que así se indique na realización da mesma, que serán avaliadas no ítem MP. Nas horas de seminario e/ou de clase teórica, poderanse propor ao alumno a realización e entrega de diferentes exercicios, que serán avaliados no ítem EE. No caso de que un alumno non poida asistir a algunha sesión na que se realicen exercicios avaliados por causas de forza maior, este deberá avisar por correo electrónico aos profesores para que se teña rexistro e esta circunstancia téñase en conta no momento da avaliación. Ademais, os alumnos deberán realizar e expor un traballo grupal sobre o deseño dun mecanismo (ver práctica 7) que será avaliado no ítem TF (10% da nota final de avaliación continua).

A proba final de avaliación continua (PF) incluírá todos os contidos da materia e terá un peso do 40% na nota final de avaliación continua.

A nota da avaliación continua (NEC) será o resultado de aplicar a media aritmética ponderada da nota de cada unha das partes (PF, CT, MP, EE e TF), tal e como se reflicte a continuación:

$$NEC = 0.40 \cdot PF + 0.15 \cdot CT1 + 0.15 \cdot CT2 + 0.10 \cdot MP + 0.10 \cdot EE + 0.10 \cdot TF$$

Para aprobar a materia por avaliación continua, deberánse cumprir tres condicións: i) realizar todas as tarefas avaliadas (salvo casos debidamente xustificadas); ii) ter unha cualificación de polo menos 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua (PF); iii) ter un valor de NEC maior ou igual a 5. En caso de incumprirse algunha das dúas primeiras condicións, a nota do alumno será o mínimo entre a súa NEC e un 4, pasando a obter unha cualificación de suspenso na avaliación continua da materia.

Convocatoria ordinaria: exame ordinario

Aqueles alumnos que non consigan superar a materia polo método de avaliación continua, deberán presentarse ao exame ordinario, onde se avaliarán todas as competencias da materia. Os resultados deste exame suporán o 100% da nota final do alumno, sendo requisito imprescindible para superar a materia obter unha cualificación maior ou igual a 5 puntos sobre 10. Por último, cabe destacar que todo alumno ten a opción de mellorar a súa cualificación obtida por avaliación continua (NEC) presentándose ao exame ordinario.

Convocatoria extraordinaria

Os alumnos que non superen a materia na convocatoria ordinaria, realizarán un exame extraordinario que terá o mesmo formato e os mesmos requisitos que o exame ordinario.

Compromiso ético

Na súa dobre condición de militar e alumno da Universidade de Vigo, este está suxeito ás obrigacións derivadas de ambas as institucións. No tocante a alumno universitario, o Estatuto do Estudante Universitario, aprobado polo Real Decreto 1791/2010 de 30 de decembro, establece no seu artigo 12, punto 2d, que o estudante universitario ten o deber de absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade. Así mesmo, a LCM, no seu artigo 4 concernente ás regras de comportamento do militar, establece na súa décimo quinta regra que este cumprirá con exactitude os seus deberes e obrigacións impulsado polo sentimento da honra, ...

Por iso, espérase que o alumno teña un comportamento ético adecuado. Si se detectase un comportamento pouco ético durante a realización de calquera proba ou exercicio avaliable (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros), o alumno en cuestión non superará a materia por avaliación continua (na que obterá unha cualificación de 0.0). Así mesmo, si este tipo de comportamento se detectase no exame ordinario ou no exame extraordinario, o alumno obtería en devandita convocatoria unha cualificación de 0.0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

D.H. Myszka, **Máquinas y Mecanismos**, Pearson, 2012

R.L. Norton, **Diseño de Maquinaria: síntesis, análisis de máquinas y mecanismos**, McGraw-Hill, 2009

J.C. García Prada, C. Castejón Sisamón y H. Rubio Alonso, **Problemas resueltos de teoría de máquinas y mecanismos**, Editorial Paraninfo, 2007

A. Nápoles Alberro, **Análisis de Mecanismos**, Delta Publicaciones, 2010

Bibliografía Complementaria

A. Hernández, J. Aguirrebeitia, V. Petuya, C. Pinto, **Dinámica de Máquinas**, Ed. Síntesis, 2019

A. Hernández, **Dinámica de Máquinas**, Ed. Síntesis, 2004

A. Nápoles, A.J. Sánchez, E.E. Zayas, **Teoría de Mecanismos: ejercicios resueltos**, UPC, 2017

J. Domínguez Abascal, **Teoría de máquinas y mecanismos**, Universidad de Sevilla, 2016

A. Simón, A. Bataller, J. Guerra, A. Ortiz, J.A. Cabrera, **Fundamentos de teoría de máquinas**, Bellisco, 2005

R. Calero Pérez, J.A. Carta González, **Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros**, McGraw-Hill, 1999

A.G. Erdman, G.N. Sandor, **Diseño de Mecanismos: Análisis y Síntesis**, Pearson Educación, 1998

J.E. Shigley, J.J. Uicker, **Teoría de Máquinas y Mecanismos**, McGraw-Hill, 1998

S. Cardona, D. Clos, **Teoría de Máquinas**, UPC, 2001

M. Khamashta, L. Álvarez, R. Capdevila, **Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos**, UPC, 1992

M. Khamashta, L. Álvarez, R. Capdevila, **Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos**, UPC, 1992

P. Lafont, A. Díaz Lantada y J. Echevarría Otero, **Diseño y cálculo de transmisiones por engranajes**, ETSII Universidad Politécnica de Madrid,

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

MODIFICACIÓN EN CASO DE SITUACIÓN EXTRAORDINARIAS QUE IMPLIQUEN SEMIPRESENCIALIDADE PARA PARTE DO ALUMNADO.

CONTIDOS

As sesións de prácticas de laboratorios realízanse principalmente en laboratorios coa combinación da utilización de software informático, equipos, máquinas e ferramentas. Na medida do posible, estas prácticas serán substituídas por tarefas

demostrativas, simulacións mediante o ordenador, resolución de exercicios e/ou casos prácticos que permitan ao alumno alcanzar os obxectivos fixados para ditas prácticas.

METODOLOXÍA DOCENTE

Engádese unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

AVALIACIÓN

Naquelas situacións nas que os alumnos non poidan realizar actividades presenciais, as probas de avaliación poderíanse levar a cabo combinando a plataforma de teledocencia Moodle e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía medioambiental				
Materia	Tecnoloxía medioambiental			
Código	P52G381V01207			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Maceiras Castro, María del Rocío			
Profesorado	Alfonsín Pérez, Víctor Ángel González Gil, Lorena Maceiras Castro, María del Rocío			
Correo-e	rmaceiras@ud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta guía docente recóllense as competencias que se pretende que os alumnos adquiran neste curso, o calendario de actividades docentes previstas, ademais dos contidos e a súa programación temporal, unha estimación do volume de traballo do alumno e os criterios específicos de avaliación. A materia está dirixida primordialmente a formar futuros graduados en Enxeñaría Mecánica capacitados para identificar os aspectos e impactos ambientais derivados de actividades industriais e humanas en xeral, a fin de poder minimizalos, previlos e solucionarlos. De feito, o aumento de esixencias legais relativas á protección ambiental, xunto co interese da sociedade pola aplicación de solucións tecnolóxicas máis respectuosas co medio ambiente, incrementan a necesidade de profesionais capaces de resolver problemas ambientais dentro de contextos multidisciplinares. Para logralo, nesta materia lévase a cabo unha aproximación á Enxeñaría Ambiental, onde ademais de coñecementos en Enxeñaría Mecánica, trabállanse áreas de Química (estudo de contaminantes e o seu comportamento), Bioloxía (procesos biotecnolóxicos) e de Enxeñaría de Procesos (deseño de procesos físicos, químicos e biolóxicos para mitigar a contaminación). Máis concretamente, nesta materia proporciónanse uns coñecementos teóricos e prácticos sobre a contaminación ambiental en distintos ecosistemas e os seus fluxos de materia e enerxía, para posteriormente estudar todos os vectores da contaminación e avaliar as tecnoloxías máis apropiadas para minimizalos, atendendo á lexislación vixente. Por último, danse coñecementos básicos sobre as principais políticas, ferramentas e indicadores desenvolvidos no marco da xestión ambiental para a prevención da contaminación industrial.			

Competencias	
Código	
CG7	Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
CE16	Coñecementos básicos e aplicación de tecnoloxías ambientais e sustentabilidade.
CT1	Análise e síntese.
CT2	Resolución de problemas.
CT3	Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT12	Habilidades de investigación.
CT17	Traballo en equipo.
CT19	Sostenibilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Coñecer a tecnoloxía existente para o control e tratamento de emisións de gases contaminantes	CE16	CT2 CT3 CT10
Coñecer os procesos básicos para o acondicionamento de augas e para o tratamento de augas residuais	CE16	CT2 CT3 CT10
Coñecer o funcionamento das estacións depuradoras de augas residuais	CE16	CT2 CT3 CT10
Coñecer o proceso integrado de tratamento de residuos industriais	CE16	CT2 CT3 CT10 CT19

Coñecer e saber aplicar as diferentes ferramentas de prevención da contaminación industrial	CE16	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17 CT19
Capacidade de analizar e avaliar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.	CG7	CT1 CT3 CT9 CT10 CT17 CT19
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE. COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría (nivel de desenvolvemento este sub-resultado de aprendizaxe: Axitado (2))	CE16	
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE. ANÁLISE EN ENXEÑARÍA RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais (Axitado (2))	CG7	CT1 CT2 CT9 CT19
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE. ANÁLISE EN ENXEÑARÍA RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais (Axitado (2))	CG7	CT2 CT9 CT19
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN RA4.2.- Capacidade para consultar e aplicar códigos de boa práctica e de seguridade da súa especialidade (Axitado (2))	CG7	
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE. APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA RA5.1.- Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análises, proxecto e investigación e as súas limitacións (Axitado (2))		CT9 CT12
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE. APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA RA5.4.- Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade (Básico (1))	CG7	CT9
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE. APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA RA5.5.- Coñecemento das implicacións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais da práctica da enxeñaría (Axitado (2))	CG7 CE16	CT19
RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE. ELABORACIÓN DE XUIZOS RA.6.1.- Capacidade de recoller e interpretar datos e manexar conceptos complexos dentro da súa especialidade, para emitir xuízos que impliquen reflexión sobre temas éticos e sociais (Axitado (2))	CG7	CT19

Contidos

Tema	
TEMA 1: INTRODUCCIÓN: IMPORTANCIA DA TECNOLOXÍA AMBIENTAL NA SOCIEDADE	1. Contaminación e impactos ambientais 2. Fitos na protección do medioambiente 3. Catástrofes ambientais
TEMA 2: PRINCIPAIS OPERACIÓNS UNITARIAS EMPREGADAS EN TECNOLOXÍA AMBIENTAL	1. Introducción ás operacións unitarias: concepto e clasificación 2. Operacións de separación controladas pola transferencia de materia 3. Operacións de separación controladas pola transferencia de enerxía 4. Operacións de separación controladas pola transferencia de materia e enerxía 5. Operacións de separación controladas polo transporte de cantidade de movemento 6. Operacións de separación mediante membranas
TEMA 3: BALANCES DE MATERIA EN PROCESOS DE ENXEÑARÍA AMBIENTAL	1. Balances de materia en estado estacionario con e sen reacción química 2. Balances de materia en estado non estacionario con e sen reacción química
TEMA 4: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	1. Introducción 2. Tipos de contaminantes 3. Efectos da contaminación atmosférica 4. Tratamentos de emisións contaminantes
TEMA 5: CONTAMINACIÓN DA AUGA	1. Introducción 2. Tipos de contaminantes 3. Indicadores da contaminación da auga 4. Tratamento de augas residuais
TEMA 6: CONTAMINACIÓN DE CHANS	1. Introducción 2. Tipos de contaminantes 3. Técnicas de descontaminación de chans

TEMA 7: INTRODUCCIÓN AO TRATAMENTO DE RESIDUOS	1. Introducción 2. Tipos de residuos sólidos 3. Tratamento de residuos sólidos
TEMA 8: IMPACTO E XESTIÓN AMBIENTAL	1. Introducción ás técnicas de avaliación de impacto ambiental 2. Análise do ciclo de vida 3. Sistema de xestión ambiental 4. Prevención e control da contaminación industrial: directiva IPPC e regulamento PRTR
Práctica 1. Sedimentación	Esta práctica ten como obxectivo determinar a velocidade de sedimentación de partículas contidas nunha auga residual para poder deseñar un sedimentador.
Práctica 2: Coagulación - Floculación	Para mellorar a eficiencia de sedimentación durante a depuración de augas residuais, en moitos casos, é necesario realizar previamente unha coagulación seguida dunha floculación. Estes procesos optimízanse no laboratorio.
Práctica 3: Análise de principais contaminantes de augas residuais	Nesta práctica mídense experimentalmente parámetros determinantes na contaminación dunha auga, como poden ser a demanda química de osíxeno e a concentración de sulfatos, fosfatos e cloruros.
Práctica 4: Determinación do contido en sólidos dunha auga	Complementase o obxectivo da práctica anterior, determinando o contido en sólidos dunha auga contaminada.
Práctica 5: Extracción con disolventes	Coa finalidade de que o alumno se familiarice cos procesos químicos utilizados para a separación de contaminantes dun chan, realízase esta práctica de extracción sólido-líquido.
Práctica 6: Introducción ao software de simulación DWSIM	Nesta práctica empregarase a ferramenta de simulación de procesos químicos, de código aberto e descarga libre DWSIM. O alumno familiarízase coa contorna de simulación e realizará diferentes exemplos como reactores de conversión, reactores de equilibrio, condensadores e columnas de destilación simples.
Práctica 7: Clasificación e etiquetaxe de residuos	Esta práctica ten como obxectivo que os alumnos se familiaricen coa normativa relacionada coa clasificación e etiquetaxe de residuos, tanto perigosos como non perigosos. Ademais, abordase a importancia da clasificación de residuos para a seguridade e saúde do traballador e para a sociedade en xeral.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	45	73
Prácticas de laboratorio	14	7	21
Resolución de problemas	7	5	12
Seminario	15	7	22
Exame de preguntas obxectivas	4	0	4
Traballo	0	5	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	2	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	2	5
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	Nas clases de teoría explícanse os fundamentos de cada tema. Ademais da información publicada na plataforma de teledocencia, que contén os documentos coa presentación dos temas, os alumnos dispoñen na bibliografía recomendada dos contidos de cada tema estudado cun desenvolvemento máis pormenorizado.
Prácticas de laboratorio	Nas clases prácticas aplican os conceptos desenvolvidos de cada tema á resolución de problemas. Deseñáronse unha serie de prácticas acorde co contido da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase e así o alumno vaia adquirindo a súa habilidade para expor solucións técnicas, e ir desenvolvendo a súa creatividade.
Resolución de problemas	Nos seminarios, o alumno deberá resolver exercicios e problemas que serán expostos e corrixis polo profesor/a. Así mesmo, exporánselles exercicios para realizar de maneira individualizada
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Tutorías en grupo co profesor.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Titoría académica e titoría personalizada.
Lección maxistral	No ámbito da acción titorial, distínguense accións de titoría académica, así como de titoría personalizada. Conxugando ambos os tipos de acción titorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos de forma presencial ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MOOVI, etc.) no horario que se publicará na web do centro ou baixo a modalidade de cita previa.
Seminario	Titoría académica e titoría personalizada.
Resolución de problemas	Titoría académica e titoría personalizada.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Prácticas de laboratorio	Avaliación do traballo no laboratorio e da memoria resumen cos datos obtidos no laboratorio, a súa análise e discusión. Ao final de cada práctica, o estudante debe preparar un informe detallado sobre a mesma que inclúa aspectos tales como: obxectivos e fundamentos teóricos da práctica, procedemento seguido, materiais utilizados, os resultados obtidos e a interpretación dos mesmos. Avalíase, ademais do contido, a comprensión da práctica, a capacidade de síntese do alumno, a escritura e a presentación do informe, así como a achega persoal do estudante. Estes informes serán obrigatorios e puntuados, cada un deles, sobre 10 puntos	15	CG7 CE16	CT1 CT3 CT9 CT12 CT17 CT19
Exame de preguntas obxectivas	Farase un seguimento dos coñecementos teóricos e prácticos adquiridos polo alumno nas sesións de clase maxistral e seminarios. Realizaranse dúas probas de avaliación continua de teoría e problemas (P1 e P2), cun peso do 15% cada unha delas. Ditas probas serán obrigatorias e puntuadas sobre 10 puntos.	30	CG7 CE16	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17
Traballo	Os alumnos, en parellas ou grupos de 3, realizarán un traballo escrito sobre contidos relacionados co Tema 8 "Impacto e xestión ambiental" ou sobre aspectos chave que sexa oportuno profundar doutros temas. Parte deste traballo centrarase en buscar a aplicación real do tema abordado en diferentes ámbitos industriais ou sociais, evidenciando a multidisciplinariedade da enxeñaría ambiental. Ademais, realizarase unha reflexión sobre as implicacións éticas e sociais dos contidos traballados. Finalmente, cada grupo exporá de forma oral o seu traballo e fomentarase a coevaluación entre alumnos.	5	CE16	CT1 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17 CT19
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante as horas de clase, levaranse a cabo tarefas individuais (TI, 5%) e outras (TO, 5%) que poderán ser individuais ou en grupo relacionadas co seguimento dos contidos da materia. Ditas actividades serán obrigatorias e puntuadas, cada unha delas, sobre 10 puntos.	10	CE16	CT1 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17 CT19
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame Avaliación Continua (EAC) Ao finalizar o curso avaliaranse os coñecementos adquiridos polo alumno mediante unha proba escrita que constará dunha parte de teoría tipo test (4 puntos) e unha parte de problemas (6 puntos). Este exame será obrigatorio e puntuado sobre 10 puntos.	40	CG7 CE16	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame Ordinario Se o alumno non supera a avaliación continua, realizará un exame ordinario posterior ao exame final de avaliación continua. En devandito exame avaliarase ao alumno con todos os contidos, tanto teóricos como prácticos. Será necesario obter unha nota superior a 4 puntos sobre 10 en cada unha das partes (teoría e problemas) en dito exame. Ademais, realizarase un exame correspondente ás prácticas de laboratorio (cun peso do 10%).	100	CG7 CE16	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17

Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame Extraordinario Examinarase ao alumno con todos os contidos teórico/prácticos impartidos na materia durante o curso ordinario. Ademais, será necesario obter unha nota superior a 4 puntos sobre 10 en cada unha das partes (teoría e problemas) do exame.	100	CG7 CE16 CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17
---------------------------------------	--	-----	---

Outros comentarios sobre a Avaliación

Mínimos para superar a avaliación continua: o alumno deberá obter un mínimo de 5 na súa nota total. Ademais, deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, nos seguintes supostos:

- Se a media ponderada das probas P1, P2, TI e EAC é menor que 5.
- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 nalgunha das partes (teoría e problemas) no exame final de avaliación continua.

No caso de que non se cumpran ditas condicións, a nota máxima do alumno por avaliación continua será un 4,0. En calquera caso, o alumno que superase a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

COMPROMISO ÉTICO: Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado.

- Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) durante a proba de avaliación continua penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua, obtendo por iso unha cualificación de 0,0.
- Se este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, o alumno obterá na devandita convocatoria unha cualificación en acta de 0,0.
- No caso das memorias entregadas para a avaliación das prácticas, esixírase tamén un compromiso ético axeitado por parte do alumno. O non cumprimento deste compromiso mediante a copia total ou parcial nunha memoria (baixo criterio dos profesores da materia), será obxecto de penalización na nota final das prácticas cunha cualificación de 0,0.

CURSO INTENSIVO: No caso de que o alumno non supere a convocatoria ordinaria pasaría directamente a realizar a convocatoria extraordinaria do mes de xullo. O Centro Universitario da Defensa propón para o alumno un curso de reforzo intensivo durante os meses de xuño e xullo de 15 horas repartidas en tres semanas, co fin de preparar a devandita convocatoria. Elaborarase unha guía docente específica para o devandito curso. No exame da Convocatoria Extraordinaria examinarase ao alumno con todos os contidos teórico/prácticos impartidos na materia durante o curso ordinario. Ademais, será necesario obter unha nota superior a 4 puntos sobre 10 en cada unha das partes (teoría e problemas) en dito exame.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Guillermo Calleja, Francisco García, Antonio de Lucas, Daniel Prats, José M. Rodríguez, **Introducción a la Ingeniería Química**, Síntesis, 2008

Juan J. Rodríguez Jiménez, **La Ingeniería Ambiental: Entre el reto y la oportunidad**, Síntesis, 2002

Stanley E. Manahan., **Introducción a la Química Ambiental**, Reverté, 2007

Castells et al, **Reciclaje de reiduos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora**, 2ª ed., Díaz de Santos, 2009

Bibliografía Complementaria

Domingo Gómez Orea, **Evaluación de Impacto Ambiental**, 2ª ed., Mundi-Prensa, 2003

David M. Himmelblau, **Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química**, 6ª ed., Prentice Hall Inc., 1997

Gerard Kiely, **Ingeniería Ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas**, Mc Graw Hill, 1999

Glynn Henry, Gary W. Heinke, **Ingeniería Ambiental**, 2ª ed., Prentice Hall Inc., 1999

Metcalf & Eddy Inc., **Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery**, 5ª ed., Mc-Graw Hill, 2013

Tang Zhongchao, **Air Pollution and Greenhouse Gases: From Basic Concepts to Engineering Applications for Air Emission Control**, (eBook), Springer, 2014

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/P52G381V01102

Física: Física II/P52G381V01106

Química: Química/P52G381V01108

Plan de Continxencias

Descrición

MODIFICACIÓNS EN CASO DE SITUACIÓNS EXTRAORDINARIAS QUE IMPLIQUEN SEMIPRESENCIALIDADE POR PARTE DO ALUMNADO

==ADAPTACIÓN DE CONTIDOS==

As prácticas 1-5 están deseñadas para seren realizadas en laboratorios, xa que requiren de equipos, reactivos e materiais específicos. Co fin de que o alumnado obteña as competencias asociadas a ditas prácticas, na medida do posible, impartiranse mediante contidos demostrativos, empregando visitas virtuais, vídeos e outros medios audiovisuais. Ademais, algunha delas poderase complementar con pequenas experiencias domésticas. Ao mesmo tempo, proporcionaráselle ao alumno datos que simulen os que poderían obter experimentalmente no laboratorio, para que poidan procesalos e extraer conclusións. No caso de que non fose posible realizar algunha destas prácticas de forma demostrativa, realizaranse prácticas similares á 6, reforzando conceptos de deseño de procesos e equipos para o tratamento de contaminantes mediante software específico.

A orde dos contidos prácticos poderase ver alterado para favorecer a súa adaptación á modalidade non presencial, o que pode levar tamén alteracións na orde de impartición dalgún tema teórico.

==ADAPTACIÓN DA METODOLOXÍA DOCENTE==

Engádesse unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.)

==ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN==

As probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia MOOVI e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluídos				
Materia	Mecánica de fluídos			
Código	P52G381V01208			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Lareo Calviño, Guillermo			
Profesorado	Febrero Garrido, Lara Lareo Calviño, Guillermo Pérez Rial, Leticia			
Correo-e	glareo@ud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	A materia de Mecánica de Fluídos ten un carácter básico, onde se aplican os principios fundamentais da física e a mecánica á materia fluída. Trátase de que os alumnos da titulación de grao en enxeñaría mecánica adquieran os coñecementos e ferramentas necesarias para saber analizar e comprender problemas fluídos de distinta categoría, para servir de apoio a outras materias do plan de estudos relacionadas coas propiedades e o movemento dos fluídos, de carácter tanto básico como máis orientadas a problemas reais no campo da enxeñaría. Foméntase así mesmo o desenvolvemento de habilidades e competencias xenéricas como o traballo en equipo e a aprendizaxe autónoma. A Mecánica de Fluídos describe os fenómenos físicos relevantes do movemento dos fluídos, describindo as ecuacións xerais dos devanditos movementos. Este coñecemento proporciona os principios básicos necesarios para analizar calquera sistema no que o fluído sexa o medio de traballo. O campo de aplicacións da Mecánica de Fluídos en enxeñaría é moi amplo: transporte de fluídos en conducións, aeronáutica, motores, barcos, fluxos biolóxicos, etc. Os principios da Mecánica de Fluídos son necesarios para campos tan diversos como: - Deseño de maquinaria hidráulica. - Lubricación. - Sistemas de calefacción e ventilación, calor e frío. - Deseño de sistemas de tubaxes. - Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, aerodinámica e hidrodinámica, refrixeración, etc. - Aerodinámica de estruturas e edificios - Centrais térmicas e de fluídos de produción de enerxía convencionais e renovables			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Entender os principios básicos do movemento de fluídos	CG4 CG5	CE8	CT2 CT9 CT10
Capacidade para calcular tubaxes e canles	CG4 CG5	CE8	CT2 CT9 CT10
Capacidade para manexar medidores de magnitudes fluídas	CG4 CG5	CE8	CT2 CT9 CT10

Capacidade para coñecer e dominar as ferramentas coas que se abordan os problemas de fluxos de fluídos.	CG4 CG5	CE8	CT2 CT9 CT10
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 1. COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: Subresultado: 1.2 Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)		CE8	
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 2. ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: Subresultado: 2.1 A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar correctamente resultados de devanditas análises. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)	CG4		CT2 CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 2. ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: Subresultado: 2.2 A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)	CG4		CT2 CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 3. PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: Subresultado: 3.1 Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran cos requisitos establecidos, incluíndo ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados. Nivel de desenvolvemento: Básico (1)	CG4 CG5	CE8	CT2 CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 3. PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: Subresultado: 3.2 Capacidade de proxecto utilizando algún coñecemento de vangarda da súa especialidade de enxeñaría. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)	CG4 CG5		
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 4. INVESTIGACIÓNS E INNOVACIÓN. Subresultado: 4.3 Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)		CE8	CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 5. APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA. Subresultado: 5.2 Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)	CG4 CG5		CT2 CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 5. APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: Subresultado: 5.3 Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. Nivel de desenvolvemento: Básico (1)			CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 7. COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO. Subresultado: 7.2 Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas. Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)			CT10
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 8. FORMACIÓN CONTINUA: Subresultado: 8.1 Capacidade de recoñecer a necesidade da formación continua propia e de emprender esta actividade ao longo da súa vida profesional de forma independente. Nivel de desenvolvemento: Básico (1)			CT10
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: 8. FORMACIÓN CONTINUA: Subresultado: 8.2 Capacidade para estar ao día nas novidades en ciencia e tecnoloxía. Nivel de desenvolvemento: Básico (1)			CT10

Contidos

Tema

UD I. INTRODUCCIÓN	I.1. Conceptos fundamentais. Concepto de fluído I.2. O fluído como medio continuo I.3. Características dos fluídos I.4. Propiedades termodinámicas dun fluído. Fluídos newtonianos e non newtonianos I.5. Viscosidade e outras propiedades secundarias
--------------------	--

UD II. FLUIDOESTÁTICA	II.1. Presión e gradiente de presión II.2. Equilibrio dunha partícula fluída II.3. Distribución de presións en hidrostática II.4. Forzas hidrostáticas sobre superficies planas II.5. Forzas hidrostáticas sobre superficies curvas II.6. Flotación e estabilidade II.7. Distribución de presións en movemento como sólido ríxido II.8. Medidores de presión
UD III. FUNDAMENTOS DO MOVEMENTO DE FLUÍDOS	III.1. Propiedades do campo de velocidade. Método Euleriano e Lagrangiano III.2. Patróns de fluxo: liñas de corrente, sendas e liñas de traza III.3. Clases de fluxos 3.1. Segundo condicións cinemáticas 3.2. Segundo condicións xeométricas 3.3. Segundo condicións mecánicas de contorno 3.4. Segundo condicións do movemento interno 3.5. Segundo forma de reaccionar ante obstáculos III.4. Sistemas e volume de control III.5. Integrais estendidas a volumes fluídos 5.1. Teorema do transporte de Reynolds
UD IV. RELACIÓNS INTEGRAIS PARA UN VOLUME DE CONTROL	IV.1. Conservación da masa IV.2. Conservación da cantidade de movemento IV.3. Teorema do momento cinético IV.4. Ecuación da enerxía IV.5. Fluxo sen fricción: a ecuación de Bernoulli
UD V. RELACIÓNS DIFERENCIAIS PARA UNHA PARTÍCULA FLUÍDA	V.1. O campo de aceleracións dun fluído V.2. Ecuación diferencial de conservación da masa V.3. Ecuación da cantidade de movemento en forma diferencial V.4. Ecuación diferencial do momento cinético V.5. Ecuación diferencial da enerxía V.6. Condicións de contorno para as ecuacións básicas V.7. A función de corrente V.8. Vorticidade e irrotacionalidade V.9. Fluxos irrotacionais non viscosos
UD VI. ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA	VI.1. Parámetros adimensionais VI.2. Natureza da análise dimensional VI.3. Teorema Pi de Buckingham. Aplicacións VI.4. Grupos adimensionais de importancia na Mecánica de Fluídos 4.1. Significado físico dos números adimensionais VI.5. Semellanza 5.1. Semellanza parcial 5.2. Efecto de escala VI.6. Medidores en fluídos
UD VII. MOVEMENTO LAMINAR CON VISCOSIDADE DOMINANTE	VII.1. Introducción VII.2. Movemento laminar permanente 2.1. Correntes de Hagen-Poiseuille 2.2. En condutos de sección circular 2.3. Outras seccións VII.3. Efecto de lonxitude finita do tubo VII.4. Perda de carga 4.1. Coeficiente de fricción VII.5. Estabilidade de corrente laminar.
UD VIII. MOVEMENTO TURBULENTO	VIII.1. Réximes en función do número de Reynolds VIII.2. Modelización da turbulencia VIII.3. Fluxos internos e fluxos externos VIII.4. Perda de carga en fluxos turbulentos en condutos. 4.1. Diagrama de Nikuradse 4.2. Diagrama de Moody VIII.5. Noción de capa límite VIII.6. Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxes
UD IX. INTRODUCCION Á CAPA LÍMITE	IX.1. Noción da capa límite IX.2. Ecuacións da capa límite bidimensional incompresible IX.3. Espesor da capa límite

UD X. MOVEMENTOS DE LIQUIDOS EN CONDUCTOS DE SECCION VARIABLE	X.1. Introducción
	X.2. Perdas locais
	2.1. Perda á entrada dun tubo
	2.2. Perda nun tubo á saída
	2.3. Perda por contracción
	2.4. Perda por ensanche
	2.5. Perda en cóbados
	X.3. Tubaxes ramificadas
	X.4. Tubaxes en serie
	X.5. Tubaxes en paralelo
	X.6. Redes de tubaxes

PRACTICAS DE LABORATORIO	Práctica PL1. Principio de Arquímedes Obxectivos: Determinar o empuxe que sofren os corpos mergullados en líquidos. Práctica PL2. Medición da presión hidrostática Obxectivos: Medición da presión hidrostática cun manómetro en U. Práctica PL3. Ecuación de Bernoulli Obxectivos: Estudo da presión en tubaxe con treitos de diámetro variable e constante pola que flúe líquido. Os tubos verticais indican a presión estática. Práctica PL4. Demostración da medición de fluxos Obxectivos: Comparación da medida do fluxo por medio de diferentes fluxómetros. Medición do caudal de paso con boquilla/diafragma. Medición do caudal de paso con venturímetro. Medición do caudal de paso con fluxómetro flotador. Calibración de fluxómetros Práctica PL5. Demostración de perdas en tubaxes e conectores Obxectivos: Estudo das perdas de presión en tubaxes e accesorios. Determinación do efecto da velocidade de fluxo na perda de presión. Determinación das perdas de presión e liñas características de apertura dos órganos de peche. Determinación dos índices de resistencia. Estudo do funcionamento e principio de diferentes métodos de medición do caudal. Práctica PL6. Traballo tutelado Obxectivos: A partir de problemas expostos polos propios alumnos, seguindo as directrices establecidas polo profesor, os alumnos divididos en grupos deberán realizar un traballo baseado nun persoal preestablecida baseada no Traballo Fin de Grao. Preténdese que se familiaricen con estrutúraa tipo dun artigo científico, o traballo con formatos, referencias, índices, etc., así como a distribución de tarefas, traballo en equipo, etc. Ademais das sesións de prácticas ás que se alude neste punto, tamén se utilizará tempo de sesións de teoría como complemento para o desenvolvemento do traballo. As prácticas de laboratorio ou de aula de informática programadas poderán variar en contidos e en orde dependendo do material dispoñible para a súa realización, así como das necesidades organizativas do curso académico.
--------------------------	--

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Exame de preguntas de desenvolvemento	5	0	5
Traballo	15	12	27
Exame de preguntas de desenvolvemento	6	0	6

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

Metodoloxía docente
Descrición

Lección maxistral	Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia. Utilizaranse presentacións informáticas e a pizarra. Na medida do posible, proporcionarase copia das diapositivas aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos. De todos os xeitos, as reproducións en papel das diapositivas nunca deben ser consideradas como substitutos dos textos ou apuntamentos, senón como material complementario.
Prácticas de laboratorio	Nas clases prácticas aplicaranse os conceptos desenvolvidos en cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Diseñáronse unha serie de prácticas (PL1 a PL5) acorde co desenvolvemento da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase. Metodoloxías integradas □ Aprendizaxe baseada en proxectos. Algunhas sesións prácticas (PL6: Traballo tutelado) dedicaranse ao seguimento dos traballos expostos aos diversos grupos nos que se divide o alumnado. Proporcionarase sempre material e bibliografía, aínda que tamén se pretende fomentar a capacidade de procura de información, capacidade de síntese, etc.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución.
Prácticas de laboratorio	Cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	A avaliación das prácticas de laboratorio (PL1-PL5) levará a cabo mediante cuestionarios expostos a través de Moodle onde se avaliará ao alumno sobre os coñecementos adquiridos en clase e no laboratorio. A nota das memorias de prácticas (MP) será a media das notas de todos os cuestionarios de prácticas realizados.	15	CG4 CE8 CT2 CG5 CT9 CT10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba final (PF): A proba PF ten como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos seleccionados para a materia. Confeccionaranse para vulgar o que o alumno sabe de toda a materia. En segundo lugar, debe consistir nunha serie de cuestións que primen o razoamento conceptual e lóxico, a fin de verificar a madurez intelectual dos alumnos para obter conclusións a partir das nocións ou as teorías expostas en clase. A proba final de avaliación continua realizarase na semana de avaliación e valorarase sobre 10 puntos. Será necesario obter unha nota maior ou igual a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua para poder optar ao aprobado por avaliación continua.	40	CG4 CE8 CT2 CG5 CT9 CT10
Traballo	Dado que o traballo tutelado debe ser avaliado de maneira que se garanta a exigibilidade individual e a interdependencia positiva (isto é, todos os membros do grupo deben traballar e contribuído ao produto final e deben dominar, minimamente, todos os aspectos do traballo), na sesión de presentación oral e defensa, intervirán todos os membros do grupo e, calquera membro do grupo debe poder responder a preguntas do traballo, independentemente da parte na que estaba especializado. Todos deben demostrar, por tanto, coñecemento profundo do produto entregado, independentemente da parte na que centrasen os seus esforzos.	15	CG4 CE8 CT2 CG5 CT9 CT10

As probas parciais P1 e P2 teñen como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos seleccionados para a materia. Confeccionaranse para xulgar o que o alumno sabe dunha parte da materia. En segundo lugar, deben consistir nunha serie de cuestións que primen o razoamento conceptual e lóxico, a fin de verificar a madurez intelectual dos alumnos para obter conclusións a partir das nocións ou as teorías expostas en clase. Realizaranse dúas (2) probas parciais de avaliación continua. Cada control suporá un 15% na nota de avaliación continua.

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia por Avaliación Continua a nota final (NEC) deberá ser maior ou igual a 5 e calcularase do seguinte modo:

$$NEC = 0,40 \cdot PF + 0,15 \cdot P1 + 0,15 \cdot P2 + 0,10 \cdot TT + 0,10 \cdot ES + 0,10 \cdot MP$$

O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, si a nota final de avaliación continua é menor que 5 puntos sobre 10. Tamén terá que presentarse ao exame ordinario nos seguintes supostos:

- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua.- Obter menos dun 5 sobre 10 na avaliación do traballo tutelado.

En calquera destes supostos, a cualificación da avaliación continua será o mínimo da nota de avaliación continua e 4 puntos (o alumno neste caso obterá como máximo 4 puntos). En calquera caso, o alumno que supere a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

COMPROMISO ÉTICO No caso de que se detecte fraude académica por parte dun alumno ou grupo de alumnos seguiranse as seguintes normas:- Si a fraude académica prodúcese nalgunha das memorias de prácticas, a nota total de prácticas será cero independentemente da obtida no resto das mesmas.- Si a fraude académica prodúcese nalgunha das probas intermedias de control ou no exame de avaliación continua, o alumno suspenderá a avaliación continua cun cero e deberá presentarse directamente á convocatoria ordinaria.- Si o alumno comete a fraude académica nunha convocatoria oficial (ordinaria ou extraordinaria) suspenderá dita convocatoria cun cero.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

WHITE, F., **MECÁNICA DE FLUIDOS**, MCGRAW HILL, 2008

CRESPO, A., **MECÁNICA DE FLUIDOS**, THOMSON, 2006

CENGEL, Y., **MECÁNICA DE FLUIDOS**, MCGRAW HILL, 2007

Bibliografía Complementaria

BARRERO RIPOLL, A., **FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LA MECÁNICA DE FLUIDOS**, MCGRAW HILL, 2005

GILES, R.V., **MECÁNICA DE FLUIDOS E HIDRÁULICA**, MCGRAW HILL, 1994

LÓPEZ-HERRERA SÁNCHEZ, J.M., **MECÁNICA DE FLUIDOS: PROBLEMAS RESUELTOS**, MCGRAW HILL, 2005

FOX, **INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS**, MCGRAW HILL, 1989

SHAMES, I., **LA MECÁNICA DE FLUIDOS**, MCGRAW HILL, 1995

STREETER, V., **MECÁNICA DE FLUIDOS**, MCGRAW HILL, 1989

BRUN, E., **MECÁNICA DE FLUIDOS I Y II**, LABOR, 1980

OUZIAUX, R., **MECANIQUE DES FLUIDES APPLIQUEE**, DUNOD, 1978

VENNARD, J.K., **ELEMENTOS DE MECÁNICA DE FLUIDOS**, CONTINENTAL, 1979

MATAIX, C., **MECÁNICA DE FLUIDOS Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS**, CASTILLO, 1986

ROCA VILA, R., **INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS**, LIMUSA, 1980

MASSEY, B.S., **MECÁNICA DE FLUIDOS**, C.E.C.S.A., 1979

ROBERSON, J.A., **MECÁNICA DE FLUIDOS**, INTERAMÉRICA, 1983

Recomendacións

Outros comentarios

Para cursar con éxito esta materia o alumno debe seguir as seguintes recomendacións:

- Asistencia regular e activa ás clases, tanto teóricas como prácticas.
- Manter un estudo diario mínimo.

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

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===**ANEXO: MODIFICACIÓNS EN CASO DE SITUACIÓNS EXTRAORDINARIAS QUE IMPLIQUEN A SUSPENSIÓN DA ACTIVIDADE ACADÉMICA PRESENCIAL**

No caso de que por circunstancias extraordinarias suspéndase a actividade presencial, propónse as seguintes modificacións aos apartados descritos anteriormente:

-Apartado 6. Contidos

Neste apartado propónse a substitución das prácticas descritas no apartado 6, que en lugar de realizarse presencialmente basearanse en información e documentación exposta a través da plataforma Moodle, manténdose a avaliación de ditas prácticas coa realización de cuestionarios (MP) a través de dita plataforma: Estas prácticas son as seguintes:

PL 1. Principio de Arquímedes

Estudo do principio de Arquímedes baseándose en esquemas, vídeos e información web.

PL 2. Medición da presión hidrostática

Estudo da presión hidrostática baseándose en esquemas, vídeos e información web.

PL 3. Ecuación de Bernoulli

Estudo da ecuación de Bernoulli baseándose en esquemas, vídeos e información web.

PL 4. Demostración da medición de fluxos

Estudo de métodos de medición de fluxos baseándose en esquemas, vídeos e información web.

PL 5. Demostración de perdas en tubaxes e conectores

Estudo das perdas de carga en tubaxes e conectores baseándose en esquemas, vídeos e información web.

-Apartado 8. Metodoloxías docentes

Neste apartado detállase unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona. Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

-Apartado 10. Avaliación

Nun escenario de docencia virtual, as probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Inglés I				
Materia	Inglés I			
Código	P52G381V01209			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Tomé Rosales, María de los Ángeles			
Profesorado	Beasley , Jeffrey Foley Newman, Mary Christina Rich Stephens, Christopher Martin Tomé Rosales, María de los Ángeles			
Correo-e	externo.angelestome@ cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumnado mellore o seu dominio do catro destrezas básicas da lingua inglesa (comprensión auditiva, expresión oral, comprensión lectora, expresión escrita) a nivel B1+ do Marco común europeo de referencia para as linguas (MCER), co obxectivo de fomentar o uso desta lingua na contorna profesional militar.			

Competencias	
Código	
CG10	Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.
CE34	Potenciar mediante a expresión oral e escrita en castelán e inglés a capacidade de comunicación para facilitar a transmisión e comprensión de ordes, ideas e conceptos.
CT4	Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua estranxeira.
CT5	Xestión da información.
CT7	Capacidade para organizar e planificar.
CT8	Toma de decisións.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT15	Obxectivación, identificación e organización.
CT17	Traballo en equipo.
CT18	Traballo nun contexto internacional.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
EXPRESIÓN ORAL EN XERAL	CG10	CE34	CT4
Levar a cabo, con razoable fluidez, unha descrición sinxela dunha variedade de temas que sexan do seu interese, presentándoos como unha secuencia lineal de elementos.			CT5
			CT7
			CT8
MONÓLOGO SOSTIDO: DESCRICIÓN DE EXPERIENCIAS			CT9
Desenvolver argumentos sinxelos sobre unha variedade de asuntos habituais dentro da súa especialidade.			CT15
			CT17
			CT18
MONÓLOGO SOSTIDO: ARGUMENTACIÓN			
Desenvolver argumentos o suficientemente ben como para que se poidan comprender sen dificultade a maior parte do tempo.			
FALAR EN PÚBLICO			
Ser capaz de facer unha presentación breve e preparada sobre un tema dentro da súa especialidade coa suficiente claridade como para que se poida seguir sen dificultade a maior parte do tempo.			
Ser capaz de responder a preguntas complementarias, pero poida que teña que pedir que llas repitan se se falta con rapidez.			
INTERACCIÓN ORAL EN XERAL			
Comunicarse con certa seguridade, tanto en asuntos que son habituais, relacionados cos seus intereses persoais e coa súa especialidade. Intercambiar, comprobar e confirmar información, enfrontarse a situación menos corrientes e explicar o motivo dun problema. Ser capaz de expresarse sobre temas máis abstractos e culturais.			

EXPRESIÓN ESCRITA EN XERAL	CG10	CE34	CT4
Escribir textos sinxelos e conexionados sobre unha serie de temas cotiás dentro de seu campo de interese enlazando unha serie de distintos elementos breves nunha secuencia lineal.			CT5
			CT7
			CT8
INFORMES E REDACCIÓNS			CT9
Escribir redaccións curtas e sinxelas sobre temas de interese.			CT15
Resumir, comunicar e ofrecer a súa opinión con certa seguridade sobre feitos concretos relativos a asuntos cotiás, habituais ou non, propios da súa especialidade			CT17
			CT18
COMPREENSIÓN AUDITIVA EN XERAL	CG10	CE34	CT4
Comprender información concreta relativa a temas cotiás ou ao traballo e identificar tanto a mensaxe coma os detalles específicos sempre que o discurso estea articulado con claridade e un acento normal.			CT5
			CT7
			CT8
			CT9
COMPRENDER CONVERSAS ENTRE FALANTES NATIVOS			CT15
Seguir xeralmente as ideas principais dun debate longo que ocorre ao seu redor, sempre que o discurso estea articulado con claridade nun nivel de lingua estándar.			CT17
			CT18
ESCOITAR CONFERENCIAS E PRESENTACIÓNS			
Comprender unha conferencia ou unha charla que verse sobre a súa especialidade, sempre que o tema lles resulte familiar e a presentación sexa sinxela e estea estruturada con claridade.			
ESCOITAR AVISOS E INTRUCIÓNS			
Comprender información técnica sinxela, como por exemplo instrucións de funcionamento de aparatos de uso frecuente.			
ESCOITAR RETRANSMISIÓNS E MATERIAL GRAVADO			
Comprender o contido da información da maioría do material gravado ou retransmitido relativo a temas de interese persoal cunha pronuncia clara e estándar.			
COMPREENSIÓN DE LECTURA EN XERAL	CG10	CE34	CT4
Ler textos sinxelos sobre feitos concretos que tratan sobre temas relacionados coa súa especialidade cun nivel de comprensión satisfactorio.			CT5
			CT7
			CT8
			CT9
LEER PARA ORIENTARSE			CT15
Ser capaz de consultar textos extensos coa fin de atopar a información deseada, e saber recoller información procedente das distintas partes dun texto ou de distintos textos coa fin de realizar unha tarefa específica.			CT17
			CT18
LER INSTRUCCIÓNS			
Comprender instrucións sinxelas escritas con claridade relativas a un aparato.			
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPREENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría [Adecuado (2)].	CG10		
Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1.- Capacidade para realizar investigacións bibliográficas, consultar e empregar con criterio bases de datos e outras fontes de información, para levar a cabo simulación e análise co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade [Adecuado (2)].			CT5
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solución no ámbito da enxeñaría e coa sociedade en xeral [Adecuado (2)].		CE34	CT4
			CT18
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual ou en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas de outras disciplinas [Adecuado (2)].		CE34	CT4
			CT7
			CT8
			CT17
			CT18
Resultado de aprendizaxe ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA: RA8.1.- Capacidade de reconocer a necesidades da formación continua propia e de emprender esta actividade ao longo da súa vida profesional de xeito independente [Básico (1)].			CT8
Resultado de aprendizaxe ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA: RA8.2.- Capacidade para estar ao día nas novidades en ciencia e tecnoloxía [Básico (1)].			CT8

Contidos

Tema	
Unidade 1	1.1. Questions and answers 1.2. It's a mystery
Unidade 2	2.1. Doctor, doctor 2.2. Act your age
Unidade 3	3.1. Fasten your seat belts 3.2. A really good ending?

Unidade 4	4.1. Stormy weather 4.2. A risky business
Unidade 5	5.1. I'm a survivor 5.2. Wish you were here

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	20	40
Traballo tutelado	20	20	40
Exame de preguntas de desenvolvemento	30	24	54
Traballo	4	4	8
Exame oral	4	4	8

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Os métodos didácticos adoptados intercalaranse dada a natureza comunicativa da aprendizaxe dunha lingua. As sesións teóricas inicianse fundamentalmente coa comprobación dos coñecementos teóricos que o alumnado xa posúe e a posterior exposición dos contidos destinados a completar os coñecementos adquiridos con anterioridade polo alumnado.
Traballo tutelado	As sesións teóricas completaranse con sesións prácticas nas que se realizarán distintas actividades para desenvolver a competencia do alumnado nas catro destrezas lingüísticas e, deste xeito, alcanzar os obxectivos mencionados anteriormente.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	O profesorado da materia atenderá persoalmente as dúbidas e as consultas do alumnado, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, coma a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Probas	Descrición
Exame oral	O profesorado da materia atenderá persoalmente as dúbidas e as consultas do alumnado, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, coma a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Traballo	O profesorado da materia atenderá persoalmente as dúbidas e as consultas do alumnado, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, coma a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Exame de preguntas de desenvolvemento	Tendo en conta as metodoloxías empregadas na práctica docente así coma as diferentes actividades propostas ao longo do cuadrimestre (dirixidas a asegurar a adquisición de competencias), presentamos a contribución á nota final de cada elemento avaliado. Elementos a avaliar Comprensión escrita 20% Comprensión oral 20% Expresión escrita 30% Expresión oral 30% Porcentaxe total 100% Exames (dous por cuadrimestre) 100% Exame parcial - 30% Exame final - 40%	70	CG10	CE34	CT4 CT8 CT9 CT15 CT17 CT18

Traballo	Actividade 1 (15%)	15	CG10	CE34	CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT15 CT17 CT18
Exame oral	Actividade 2 (15%)	15	CG10	CE34	CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT15 CT17 CT18

Outros comentarios sobre a Avaliación

Os exames teñen como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos seleccionados para a materia. Deben ser completos, é dicir, aspirarán a cubrir toda a materia impartida, posto que se trata de vulgar o que o alumnado sabe dunha materia no seu conxunto, non dunha parte dela. Ao exame parcial correspóndelle o 30% da nota global da avaliación continua, e ao exame final correspóndelle o 40%, posto que este último abarca toda a materia impartida ao longo do cuadrimestre. Ademais, no exame final, para o cálculo da nota global da avaliación continua, esixírase

1. Obter polo menos o 40% da puntuación asignada en todas e cada unha das catro partes das que se compón o exame, correspondentes ás catro destrezas lingüísticas.

Si o/a estudante non cumpre esta condición, a nota da parte do exame na que o/a estudante obteña maior puntuación converterase na nota do exame final e, por conseguinte, da avaliación continua. Esta nota nunca será superior a 3/10, posto que esta é a máxima nota posible en cada unha das dúas partes do exame ás que lles corresponden maior puntuación (expresión escrita e expresión oral). Para aprobar a materia na fase de avaliación continua, o/a estudante debe obter polo menos 5 puntos no cómputo global.

Exame ordinario e/ou extraordinario

Para aprobar este exame, que incluírá actividades destinadas a avaliar o dominio de cada unha das catro destrezas lingüísticas, esixírase

1. Aprobar (obter polo menos a metade da puntuación asignada en) todas e cada unha das catro partes das que se compón o exame, correspondentes ás catro destrezas lingüísticas.

Se o/a estudante non cumpre esta condición, a nota da parte do exame na que o/a estudante obteña maior puntuación converterase na nota do exame e, por conseguinte, da avaliación. Esta nota nunca será superior a 3/10, posto que esta é a máxima nota posible das dúas partes do exame ás que lles corresponden maior puntuación (expresión escrita e expresión oral).

Tanto nos exames de avaliación continua (exame parcial e exame final) coma nos exames ordinario e extraordinario, todo o alumnado, independentemente do grupo de clase no que se atope situado (1, 2, 3 ou 4), examínase da mesma materia de carácter obrigatorio no Grao de Enxeñaría Mecánica do Centro Universitario da Defensa, Inglés I. Polo tanto, para a realización das probas orais, os estudantes serán agrupados seguindo un criterio obxectivo e ecuaníme. Aínda que, na medida do posible, trátase de que a agrupación de estudantes para a realización das devanditas probas se corresponda cos grupos de clase, esta non será unha condición obrigatoria.

NOTAS IMPORTANTES:1. Durante o tempo de realización de exames, a utilización de dispositivos electrónicos está totalmente prohibida por parte do alumnado (exceptuando a aquel/aquela estudante que estea de garda, quen poñerá o seu teléfono móbil enriba da mesa, á vista do profesorado que vixie o exame en cuestión). Se o profesorado que vixia os exames detecta que un/unha estudante (exceptuando o/a estudante que estea de garda, a quen se lle permitirá ter o teléfono móbil regulamentario) atópase en posesión, manipula e/ou emprega un dispositivo electrónico, a nota deste/esta estudante será 0 no conxunto do exame e, se o/a estudante se atopa realizando o exame ordinario/extraordinario, a súa nota tamén será 0 no conxunto da avaliación. Baixo ningún concepto se contemplarán permisos extraordinarios destinados a que o alumnado poida dispoñer de dispositivos electrónicos durante o tempo de realización de exames.

2. A organización dos procedementos de exames, que se publica na orde diaria e na plataforma da materia, depende única e exclusivamente da coordinadora da materia, quen consensuará esta organización previamente coa dirección do CUD. Baixo ningún concepto se contemplarán cambios nesta organización que deriven de decisións tomadas por persoas que non sexan a coordinadora da materia e a dirección do CUD. A nota do alumnado que non cumpra coas directrices de organización será 0 no exame e, no caso de que o incumprimento das normas de organización se producise durante un exame ordinario/extraordinario, a nota será 0 no conxunto da avaliación.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Latham-Koenig, C. et al., **English File. Upper-intermediate. B2.2. Student's Book**, 4ª, Oxford University Press, 2020

Bibliografía Complementaria

Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Listening**, 1ª, Cambridge University Press, 2008
Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Speaking**, 1ª, Cambridge University Press, 2008
Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Reading**, 1ª, Cambridge University Press, 2008
Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Writing**, 1ª, Cambridge University Press, 2008
Comfort, J., **Effective Presentations**, 1ª, Oxford University Press, 2005
Craven, M., **Cambridge English Skills. Real Listening and Speaking. Level 3.**, 1ª, Cambridge University Press, 2008
Eastwood, J., **Oxford Practice Grammar**, 1ª, Oxford University Press, 1999
Gower, R., **Cambridge English Skills. Real Writing. Level 3.**, 1ª, Cambridge University Press, 2008
Hancock, M., **English Pronunciation in Use**, 1ª, Cambridge University Press, 2003
Hashemi, L. and B. Thomas, **Grammar for First Certificate**, 1ª, Cambridge University Press, 2008
Ibbotson, M., **Cambridge English for Engineering**, 1ª, Cambridge University Press, 2008
Ibbotson, M., **Professional English in Use. Engineering**, 1ª, Cambridge University Press, 2009
Mccarthy, M. and F. O'Dell, **English Vocabulary in Use**, 1ª, Cambridge University Press, 2002
Murphy, R., **English Grammar in Use**, 16ª, Cambridge University Press, 2003
Redman, S., **Idioms and Phrasal Verbs. Advanced**, 1ª, Oxford University Press, 2011
Swan, M., **Practical English Usage**, 1ª, Oxford University Press, 2005
Thomas, B. and B. Matthews, **Vocabulary for First Certificate**, 1ª, Cambridge University Press, 2007
Vince, M., **First Certificate Language Practice**, 1ª, Macmillan, 2009
Cambridge Learner's Dictionary, 1ª, Cambridge University Press, 2001
Cambridge Dictionary of American English, 1ª, Cambridge University Press, 2001
Cambridge Dictionary of American Idioms, 1ª, Cambridge University Press, 2003
Cambridge Phrasal Verbs Dictionary, 1ª, Cambridge University Press, 2006
Collins Cobuild Active English Dictionary, 1ª, Collins Cobuild, 2003
Longman Active Study Dictionary, 1ª, Pearson, 2004
Macmillan Essential Dictionary for Learners of American English, 1ª, Macmillan, 2003
Cambridge Word Selector, 1ª, Cambridge University Press, 2005
Diccionario Cambridge Klett Pocket, 1ª, Cambridge University Press, 2002
Diccionario Collins Compact Plus, 1ª, Grijalbo Mondadori, 2003
Diccionario Oxford Business, 1ª, Oxford University Press, 2005
Diccionario Oxford Pocket para Estudiantes de Inglés, 1ª, Oxford University Press, 1997
Gran Diccionario Oxford, 1ª, Oxford University Press, 2003
The Guardian,
The Times,
The New York Times,
The Washington Post,
The BBC,
The CNN,
English Listening,
Lingo Rank,
The British Council,
The Naked Scientists,
The United Nations,
NATO,
The UK Ministry of Defence,
The UK Foreign and Commonwealth Office,
The British Army,
The Royal Air Force,
The British Forces Broadcasting Service,
US Department of Defence Dictionary of Military and Associated Terms,
US-based military English website,
Military definitions,
The National Army Museum,
Airforce magazine,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Inglés II/P52G381V01406

Outros comentarios

Para cursar esta materia recoméndase aprobar as probas das materias de Lingua Inglesa da E.N.M. Os coñecementos e

destrezas que se adquiren ao ser cursada permitirán desenvolver con garantías competencias de materias posteriores, posto que, a final de curso, espérase que os estudantes estean en disposición de adquirir un nivel de competencia B1+, de acordo ao Marco común europeo de referencia para as linguas (MCER). Deste xeito, para que se poida cursar con éxito a materia é recomendable que os estudantes posúan:

- capacidade de comprensión escrita e oral ben desenvolvida,
- capacidade de expresión escrita e oral ben desenvolvida,
- capacidade de abstracción e síntese da información,
- destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

Metodoloxía docente:

As sesións impartidas na aula substituiránse por sesións virtuais síncronas, impartidas combinando a plataforma de Teledocencia MooVi e unha plataforma de videoconferencia web.

Avaliación:

As actividades de avaliación e os exames realizaríanse combinando a plataforma de Teledocencia MooVi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

NOTAS IMPORTANTES PARA A AVALIACIÓN TELEMÁTICA

1. Durante o tempo de realización de actividades avaliáveis ou exames, o alumnado debe permanecer dentro de plano en todo momento (exceptuando o descanso, durante o que deberá seguir véndose a pantalla do ordenador, a mesa e a cadeira de traballo). Se o alumnado desaparecese de plano, a nota da tarefa durante a realización da que esta situación se produza será 0.
 2. Se durante a realización de actividades evaluables ou exames, o alumnado dirixe a vista sistematicamente a algún punto situado fóra de plano antes de contestar os ítems da tarefa evaluable ou dalgunha da(s) tarefa(s) do exame, a nota da(s) tarefa(s) durante a realización da(s) que se rexistre ese comportamento será 0.
 3. Se durante a realización das actividades avaliáveis ou exames, MooVi rexistra dúas direccións IP diferentes desde as que un mesmo alumno está realizando as actividades, a nota da actividade durante a realización da que se rexistre este feito será 0.
 4. Está terminantemente prohibido empregar complementos de tradución no navegador dende o que se realicen as partes do exame para as que se requira a utilización de MooVi. Se aínda así, o alumnado os embregase, este asumirá as consecuencias que se deriven da súa utilización (por exemplo, tradución automática involuntaria a unha lingua distinta).
 5. A menos que o alumnado está a utilizar o sea teléfono móbil para conectarse a Campus Remoto, este deberá permanecer fóra da habitación onde o alumnado estea a realizar as actividades avaliáveis ou o exame en cuestión.
 6. Se algunha das actividades de produción, o profesorado da materia detecta e pode demostrar documentalmente plagio, a nota da actividade será 0.
-

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía electrónica				
Materia	Tecnoloxía electrónica			
Código	P52G381V01301			
Titulacion	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Falcón Oubiña, Pablo			
Profesorado	Falcón Oubiña, Pablo Troncoso Pastoriza, Francisco Manuel			
Correo-e	pfalcon@ cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia enmárcase dentro do módulo Común á Rama Industrial, e nela perséguese dotar ao alumnado dunha formación básica, tanto teórica como práctica, sobre os conceptos fundamentais dos dispositivos, circuítos e sistemas electrónicos analóxicos e dixitais, os sensores electrónicos e a electrónica de comunicacións.			
	O obxectivo é familiarizar ao alumnado co funcionamento e as aplicacións dos distintos tipos de dispositivos e circuítos electrónicos analóxicos (diodos, transistores e amplificadores) e dixitais. As clases de aula utilizaranse para a introdución dos conceptos teóricos, que se complementarán con distintas prácticas de laboratorio e a resolución de problemas durante as sesións de tutoría e os seminarios.			

Competencias

Código	
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.
CE11	Coñecementos dos fundamentos da electrónica.
CT2	Resolución de problemas.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer o funcionamento dos dispositivos electrónicos.	CG3	CE11	CT2 CT9 CT10 CT17
Coñecer os sistemas electrónicos de acondicionamento e adquisición de datos.		CE11	CT10
Identificar os diferentes tipos de sensores industriais.		CE11	CT10
Coñecer os sistemas electrónicos dixitais básicos.		CE11	CT2 CT9 CT10 CT17
Coñecer os circuitos electrónicos para a comunicación de información.	CG3	CE11	CT9 CT10
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN		CE11	
RA 1.3 Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría (nivel de desenvolvemento de este sub-resultado de aprendizaxe: Básico (1))			
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA			CT2 CT9
RA 2.2 A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. (Adecuado(2))			
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO			CT10 CT17
RA 7.2 Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas. (Adecuado (2))			

RA 8.1 Capacidade de recoñecer a necesidade da formación continua propia e de emprender esta actividade ao longo da súa vida profesional de forma independente.

(Adecuado (2))

Resultado de aprendizaxe ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA

CT10

RA 8. Formación continua

RA 8.2 Capacidade para estar ao día nas novidades en ciencia e tecnoloxía

(Básico (1))

Contidos

Tema

Electrónica dixital	- Conceptos básicos de electrónica dixital. - Valores lóxicos: lóxica positiva e lóxica negativa. - Familias lóxicas: TTL, ECL, CMOS. - Funcións binarias e bloques lóxicos básicos. - Táboa da verdade. - Gráfico de Karnaugh. - Circuitos integrados básicos. - Deseño de sistemas dixitais combiancionais básicos
Amplificadores operacionais	- Conceptos básicos. - Amplificador diferencial e amplificador operacional. - O amplificador operacional: termináis, realimentación, cortocircuíto virtual. - Montaxes con amplificadores operacionais: amplificador inversor, amplificador non inversor, circuío amplificador sumador inversor, circuío amplificador diferencial, circuío amplificador integrador, circuío amplificador derivador. - Deseño desistemas analóxicos basados en amplificadores operacionais.
O diodo	- Conceptos básicos. - Semicondutores. - O diodo. - O diodo zéner. - Outros tipos de diodos: LED, fotodiodo, etc. - Aplicacións do diodo.
Transistores de unión bipolar	- Estrutura do transistor bipolar. - Funcionamento do transistor bipolar. - Polarización do transistor bipolar. - O punto de traballo. - Aplicacións do transistor de unión bipolar.
Transistores de efecto de campo	- Estrutura do transistor de efecto de campo. - Función do transistor de efecto de campo. - Tipos de transistores de efecto de campo: empobrecemento e enriquecemento. - Polarización do transistor de efecto de campo. - Aplicacións do transistor de efecto de campo: conmutación, electrónica de potencia, electrónica dixital.
Amplificadores de pequeno sinal	- Concepto de ganancia: Amplificador de tensión, amplificador de corrente. - Resistencia de entrada. - Resistencia de saída. - Modelo de pequeno sinal do transistor de unión bipolar. - Modelo de pequeno sinal do transistor de efecto de campo.
Aplicacións da tecnoloxía electrónica	- Dispositivos electrónicos de adquisición de datos. - Sensores e actuadores. - Convertidores analóxico-dixitais. - Deseño de sistemas analóxicos e dixitais. - Comunicacións industriais
Práctica 1: Aplicacións con dispositivos de electrónica dixital	Esta práctica ten como obxectivo que o alumno sexa capaz de deseñar, montar e comprobar un circuío electrónico dixital básico, baseado en sistemas combiancionais. Preténdese con iso fomentar o emprego de estes dispositivos para resolver problemas interdisciplinares de enxeñaría e estimular o razoamento lóxico asociado a este tipo de problemas, onde o alumno deberá ser capaz de extraer o comportamento dixital dun sistema, dadas unha serie de especificacións de deseño.

Práctica 2: Deseño con amplificadores operacionais

O obxectivo principal desta práctica é familiarizar ao alumno cos amplificadores operacionais e observe a utilidade destes dispositivos na resolución de problemas de enxeñaría. Para isto, levaranse a cabo diferentes montaxes con estes amplificadores operacionais onde o alumno pode comprobar o funcionamento dos amplificadores operacionais no laboratorio baixo diferentes condicións. Estas montaxes tamén servirán para que o alumno razoe como debe montar diferentes conxuntos para obter unha función de transferencia determinada, que se pode aplicar en multitude de campos de enxeñaría.

Práctica 3: Simulación de circuítos electrónicos dixitais e analóxicos

Esta práctica ten como obxectivo a familiarización do alumno co software de simulación de circuítos electrónicos PSIM, así como co simulador de sistemas dixitais para realización de montaxes con amplificadores operacionais e sistemas combinacionais, respectivamente.

Práctica 4: Montaxe e medición de circuítos electrónicos básicos con díodos

Esta práctica ten como obxectivo a familiarización do alumno co equipo de instrumentación do Laboratorio de Electrónica mediante a montaxe e medición de circuítos básicos con díodos, como son os circuítos rectificadores (de media onda e de onda completa), así como diferentes configuracións de circuítos recortadores de sinal. Da mesma forma, fomentarase a utilización de software de simulación de circuítos, de maneira que se poida simular de forma previa o funcionamento do circuítos a ensamblar.

Práctica 5: Simulación de circuítos electrónicos con díodos e transistores

Esta práctica ten como obxectivo a familiarización do alumno co software de simulación de circuítos electrónicos PSIM, para a realización de circuítos non lineais con díodos e análises do punto de traballo de transistores de unión bipolar e efecto de campo. Introducíranse así mesmo os amplificadores de pequeno sinal no simulador, para que o alumno comprenda o seu funcionamento.

Práctica 6: Montaxe e medición de circuítos electrónicos básicos con transistores

O obxectivo fundamental desta práctica é que o alumno comprenda os conceptos de punto de traballo dun transistor, así como as diferentes zonas de funcionamento (activa, corte saturación). Para iso, levará a cabo a realización de diferentes circuítos sinxelos en corrente continua con transistores bipolares para que o alumno tome consciencia das posibilidades que ofrecen estes dispositivos para seren aplicados en proxectos multidisciplinares.

Práctica 7: Deseño de sistemas complexos analóxicos con amplificadores

Esta práctica ten como obxectivo que o alumno sexa capaz de deseñar, montar e comprobar un circuítos de amplificación de varias etapas, combinando distintos tipos de amplificadores (pequeno sinal, operacionais, etc.), observando as diferenzas que existen entre eles. Para elo, diseñárase o amplificador e realízase unha montaxe de forma incremental incorporando progresivamente os elementos (preamplificación, amplificación, adaptación de impedancias, etc.) á vez que se realizan as medidas oportunas co equipamento de instrumentación dispoñible no laboratorio. Do mesmo modo, faise comprender o alumno a utilidade deste tipo de montaxes e a súa interconexión con outros conceptos da enxeñaría como, por exemplo, o tratamento de sinais de distintos dispositivos ou sensores e adaptar os niveis de tensión ou intensidade para operar con eles dunha forma eficiente.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	35	63
Prácticas de laboratorio	14	4	18
Seminario	22	0	22
Resolución de problemas e/ou exercicios	9	15	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	2	3.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	2	3.5
Práctica de laboratorio	3	0	3
Traballo	2	11	13

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

Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral	Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia. Utilizaranse presentacións informáticas e a lousa. Proporcionarase copia das transparencias aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos. De todos os xeitos, as reproducións en papel das transparencias nunca deben ser consideradas como substitutos dos textos ou apuntamentos, senón como material complementario.
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio están dirixidas a afianzar os conceptos teóricos abordados nas sesións na aula. O método didáctico a seguir na impartición das clases prácticas consiste en que o profesor tutela o traballo que realizan os diversos grupos nos que se divide o alumnado para resolver unha serie de tarefas propostas.
Seminario	Preténdese motivar ao estudante na actividade de investigación, e fomentar as relacións persoais compartindo problemas e solucións. Con obxecto de adquirir as competencias establecidas nos apartados previos desta guía docente, faise necesario propor actividades baseadas no emprego de metodoloxías activas. Reservarase unha fracción da hora semanal de aula á resolución por equipos de problemas expostos. Esta dedicación poderá variar ao longo do cuadrimestre e en función das necesidades puntuais da materia.
	Inclúense neste apartado as horas do curso intensivo que se leva a cabo como preparación dos exames extraordinarios.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo, ou simplemente para informar ao docente da evolución do traballo colaborativo. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MOOVI, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final para avaliar os coñecementos adquiridos no global da materia (data: semana oficial de avaliación do centro, á finalización do cuadrimestre)	40	CG3 CE11 CT2 CT9 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Primeira proba avaliable dos coñecementos adquiridos até ese momento (data aproximada: semana 5 do cuadrimestre)	15	CG3 CE11 CT2 CT9 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Segunda proba avaliable, correspondente aos temas 3, 4 e 5 (data aproximada: semana 9 do cuadrimestre)	15	CG3 CE11 CT2 CT9 CT10
Práctica de laboratorio	Proba práctica de montaxe e simulación de circuítos electrónicos en laboratorio (data aproximada: semana oficial de avaliación do centro, á finalización do cuadrimestre)	15	CG3 CE11 CT2 CT9 CT10 CT17
Traballo	Traballo en grupo realizado ao longo do curso (fecha de entrega aproximada: semana 11 do cuadrimestre)	15	CG3 CE11 CT2 CT9 CT10 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

Neste apartado exponse os criterios de avaliación e calificación do alumno propostos para esta materia. Dadas as peculiaridades do Centro Universitario da Defensa, onde se impartirá esta materia, e tendo en conta que os alumnos se achan en réximen de internado, únicamente proponse criterios de avaliación para asistentes.

Convocatoria ordinaria

Na convocatoria ordinaria realízase un proceso de avaliación continua no que o peso das distintas partes en que se estrutura a materia sobre a nota final é o seguinte:

- Coñecementos de teoría (T): 70%
- Prácticas (L): 30%

Avaliación continua

Coñecementos de teoría:

A parte de coñecementos de teoría avalíase mediante a combinación de dúas probas puntuables e un exame final da seguinte forma:

- Exame parcial 1 (P1):
 - Unha proba de aproximadamente 1 hora e media de duración e situada preferentemente, ao finalizar os temas 1 e 2 da materia.
 - Peso: 15% da nota da avaliación continua (NEC).
 - Puntúase sobre 10 puntos.
 - A realización é individual.
 - Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.
 - Non hai nota mínima.
- Exame parcial 2 (P2):
 - Unha proba de aproximadamente 1 hora e media de duración e situada preferentemente, ao finalizar os temas 3 e 4 da materia.
 - Peso: 15% da nota da avaliación continua (NEC).
 - Puntúase sobre 10 puntos.
 - A realización é individual.
 - Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.
 - Non hai nota mínima.
- Exame final teórico (EF):
 - 1 exame de entre 2 a 3 horas de duración, a realizar nas datas de avaliación.
 - Peso: 40% de NEC.
 - Puntúase sobre 10 puntos.
 - A realización é individual.
 - Poden ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.
 - **Esíxese unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.**

Coñecementos prácticos:

A parte de prácticas de laboratorio avalíase mediante a realización dunha única proba puntuable, que se avaliará da seguinte forma:

- Traballo en grupo (L1):
 - Deseño e simulación dun sistema electrónico para a solución dun problema de enxeñería.
 - A proposta de traballo debe ser aprobada polos profesores para comprobar que cumpre cos fitos mínimos da tarefa.
 - No caso de que os alumnos non propoñan un traballo dentro do prazo establecido polo profesorado ao comezo do curso, se lles asignará un traballo xenérico que teña os requisitos necesarios.
 - Peso: 15% da nota de avaliación continua (*NEC).
 - Puntúase sobre 10 puntos.

- **Esíxese unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.**
- Exame práctico de laboratorio (L2):
 - Trátase dunha proba onde se avaliará a habilidade adquirida polo alumno para a montaxe de circuitos electrónicos e a comprobación do seu funcionamento co instrumental usado nas prácticas.
 - A realización da proba é individual.
 - Puntúase sobre 10 puntos.
 - Peso: 15% da nota de avaliación continua (NEC).
 - **Esíxese unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.**

Nota final e requisitos mínimos para superar a materia mediante avaliación continua:

Para asegurar que o alumno adquiriu as destrezas mínimas en cada un dos aspectos da materia esíxirase aos alumnos que alcancen unha nota mínima de 4.0 sobre 10 no exame final de teoría (ET), e unha nota mínima de 4.0 sobre 10 no exame práctico (L). Desta forma, a nota final en avaliación continua (NEC) calcúlase mediante as seguintes fórmulas, sendo necesaria unha nota mínima de 5.0 en NEC para superar a materia

$$NEC = 0.15 \cdot P1 + 0.15 \cdot P2 + 0.4 \cdot EF + 0.15 \cdot L1 + 0.15 \cdot L2$$

No caso de que non se chegue á nota mínima esixida nalguna das partes, a nota final de avaliación continua calcularase como:

$$NEC = \min(4.0, NEC)$$

O alumno que non supere a materia nesta convocatoria deberá presentarse ao exame ordinario.

Exame ordinario

O peso na nota final no exame ordinario (NEO) distribúese de forma similar á avaliación continua:

- Coñecementos de teoría (T): 70%
- Prácticas (L): 30%

Coñecementos de teoría:

A avaliación desta parte realízase da seguinte forma:

- Un exame de aproximadamente de entre 2 a 3 horas de duración, a realizar nas datas de avaliación.
- Puntúase sobre 10 puntos (T).
- A realización é individual.
- Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.

Coñecementos prácticos:

A avaliación desta parte realízase da seguinte forma:

- Un exame de aproximadamente 45 minutos de duración, a realizar nas datas de avaliación.
- Puntúase sobre 10 puntos (L).
- A realización é individual.
- Consiste na resolución de problemas similares aos analizados nas sesións prácticas.

Nota final e requisitos mínimos para superar a materia en convocatoria ordinaria:

A nota final (NEO) calcúlase coa seguinte fórmula:

$$NEO = 0.7 \cdot T + 0.3 \cdot L$$

Sendo necesario para aprobar a materia obter unha nota mínima de 5.0 na nota final (NEO), así como superar unha nota mínima de 4.0 sobre 10 no exame de teoría (T) e unha nota mínima de 4.0 sobre 10 no exame práctico (L).

Aqueles alumnos que non cheguen ao mínimo nalguna das partes, a súa nota será calculada seguindo a seguinte ecuación:

$$NEO = \min(4, NEO)$$

Finalmente, a nota da primeira convocatoria (*NPC*) computarase como o máximo entre a nota de avaliación continua (*NEC*) e a nota do exame ordinario (*NEO*):

$$NPC = \max(NEC, NEO)$$

O alumno que non supere a materia en primeira convocatoria debe presentarse á convocatoria extraordinaria, na que se manterá a mesma estrutura, duración do exame, ponderacións e mínimos requiridos que na convocatoria ordinaria.

COMPROMISO ÉTICO:

Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Si se detectase un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua (na que obtería unha calificación de 0.0). Si este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, o alumno obtería en devandita convocatoria unha calificación en acta de 0.0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Malvino, Albert; Bates, David J., **Principios de Electrónica**, 7ª,

E. Mandado, **Sistemas Electrónicos Digitales**, 9ª,

Bibliografía Complementaria

R. Pallás Areny, **Sensores y acondicionadores de señal**, 4ª,

J. Millman, **Microelectrónica. Circuitos y sistemas analógicos y digitales**, 4ª,

N. R. Malik, **Circuitos Electrónicos. Análisis, simulación y diseño**, 1ª,

T. L. Floyd, **Fundamentos de Sistemas Digitales**, 9ª,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/P52G381V01102

Física: Física II/P52G381V01106

Matemáticas: Cálculo I/P52G381V01103

Fundamentos de electrotecnia/P52G381V01205

Matemáticas: cálculo II e ecuacións diferenciais/P52G381V01201

Plan de Continxencias

Descrición

Ante a posible aparición de situacións extraordinarias que impliquen a semipresencialidade de parte do alumnado e o cambio a un escenario non presencial/online, levarán a cabo os seguintes cambios:

CONTIDOS

Programación: créditos teóricos

A impartición dos contidos teóricos da materia non debería verse afectada o traslado a modalidade non presencial-online. No caso de que o número de horas a impartir sufrise unha redución considerable, adaptaranse os contidos de cada un dos temas de maneira que se garanta a adquisición dos resultados de aprendizaxe e competencias da materia.

Programación: créditos prácticos

Ante a imposibilidade de traballar co equipamento de instrumentación presente nos laboratorios, substituiranse as prácticas correspondentes por equivalentes trasladables a un escenario virtual. Concretamente, as prácticas realizaranse como se describe a continuación:

Práctica 1: Introducción á simulación de circuítos electrónicos

Esta práctica ten como obxectivo a familiarización do alumno co software de simulación de circuítos electrónicos PSIM, así como co simulador de sistemas dixitais para realización de montaxes con dispositivos analóxicos e sistemas combinaciónais

respectivamente.

Práctica 2: Aplicacións con dispositivos de electrónica dixital

Esta práctica ten como obxectivo que o alumno sexa capaz de deseñar, montar e comprobar un circuío electrónico dixital básico, baseado en sistemas combinacionais, a partir dun problema de enxeñaría exposto. Nesta práctica utilizarase simulador de circuítos dixitais para realizar a montaxe do circuío.

Práctica 3: Deseño con amplificadores operacionais

Esta práctica ten como obxectivo seguir familiarizando ao alumno co software de simulación PSIM. Nesta práctica servirá para introducir os amplificadores operacionais e que o alumno observe a utilidade destes dispositivos para resolver problemas de enxeñaría. Para iso, realizaranse diferentes montaxes con estes amplificadores operacionais onde o alumno pode comprobar o funcionamento dos amplificadores operacionais baixo diferentes condicións. Estas montaxes tamén lle servirán ao alumno para razoar como deben unir distintas montaxes para obter unha función de transferencia determinada, que poden ser aplicados en multitude de ámbitos da enxeñaría.

Práctica 4: Montaxe e medición de circuítos electrónicos básicos con diodos

Esta práctica ten como obxectivo utilizar o software de simulación PSIM para montar e medir circuítos básicos con diodos, como son os circuítos rectificadores (de media onda e de onda completa), así como diferentes configuracións de circuítos recortadores de sinal.

Práctica 5: Simulación de circuítos electrónicos con diodos e transistores

Neste caso a práctica é idéntica á práctica da modalidade presencial. Esta práctica ten como obxectivo a familiarización do alumno co software de simulación de circuítos electrónicos PSIM, para a realización de circuítos non lineais con diodos e análises do punto de traballo de transistores de unión bipolar e efecto de campo. Introducíranse así mesmo os amplificadores de pequeno sinal no simulador, para que o alumno comprenda o seu funcionamento.

Práctica 6: Montaxe e medición de circuítos electrónicos básicos con transistores

O obxectivo fundamental desta práctica é que o alumno comprenda os conceptos de punto de traballo dun transistor, así como as diferentes zonas de funcionamento do mesmo (activa, corte saturación). Para iso, levará a cabo a realización de diferentes circuítos sinxelos en corrente continua con transistores bipolares en PSIM.

Práctica 7: Deseño de sistemas complexos analóxicos con amplificadores

Esta práctica ten como obxectivo que o alumno sexa capaz de deseñar, montar e comprobar un circuío de amplificación de varias etapas, en PSIM combinando distintos tipos de amplificadores (pequeno sinal e operacionais) observando as diferenzas que existen entre eles. Para iso, deseñárase o amplificador e realizarase a montaxe de forma incremental incorporando progresivamente os elementos (preamplificación, amplificación, adaptación de impedancias, etc.) á vez que se realizan as medidas oportunas co equipamento de instrumentación dispoñible no laboratorio. Do mesmo xeito, fáiselle comprender ao alumno a utilidade este tipo de montaxes amplificadores e a súa interconexión con outros conceptos de enxeñaría como, por exemplo, o tratamento de sinais de distintos dispositivos ou sensores e adaptar os niveis de tensión ou intensidade para operar con eles dunha forma eficiente.

METODOLOXÍA DOCENTE

Engadiríase unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona:

Estas sesións impartiranse a través dunha plataforma de videoconferencia web dentro dunha aula virtual. Cada aula virtual conterá diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño pode ser personalizado polo docente para adaptalo ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e participantes autorizados) poderán compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha pizarra, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

AVALIACIÓN DA APRENDIZAXE

Nun escenario non presencial/online, a avaliación da aprendizaxe na modalidade online terá lugar combinando a plataforma de teledocencia MOOVI co Campus Remoto da Universidade de Vigo (e/ou plataformas similares). A continuación, móstranse as modificacións na ponderación das probas motivadas polo cambio á modalidade online de docencia. Estes cambios só afectan á avaliación continua da convocatoria ordinaria.

Convocatoria ordinaria

Avaliación continua

A avaliación da aprendizaxe teórica manterase inalterada con respecto ao descrito con anterioridade nesta guía docente en canto a contidos, ponderacións, mínimos esixidos e número de probas.

A avaliación da aprendizaxe práctica modificarase substituíndo a proba avaliable presencial por un traballo. Por tanto, a parte práctica avaliarase mediante dous traballos cuxo contido e ponderación detállase no seguinte apartado.

Coñecementos prácticos:

A parte de prácticas de laboratorio avalíase mediante a realización de dous traballos en grupo, da seguinte forma:

Traballo en grupo 1 (L1):

Deseño e simulación dun circuíto dixital que solucione un problema real que os alumnos propoñan en función das súas necesidades particulares.

A proposta de traballo será aprobada polos profesores para comprobar que cumpre cos fitos mínimos da tarefa.

No caso de que os alumnos non propoñan un traballo dentro do prazo establecido polo profesorado ao comezo do curso, asignaráselles un traballo xenérico que reúna os requisitos necesarios.

A realización do traballo é en grupos de máximo 2 alumnos.

Peso: 15% da nota de avaliación continua (NEC).

Puntúase sobre 10 puntos.

Esíxese unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.

Traballo en grupo 2 (L2):

Deseño e simulación dun sistema electrónico analóxico para a solución dun problema de enxeñaría.

A proposta de traballo será aprobada polos profesores para comprobar que cumpre cos fitos mínimos da tarefa.

No caso de que os alumnos non propoñan un traballo dentro do prazo establecido polo profesorado ao comezo do curso, asignaráselles un traballo xenérico que reúna os requisitos necesarios.

Peso: 15% da nota de avaliación continua (NEC).

Puntúase sobre 10 puntos.

Esíxese unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.

Nota final e requisitos mínimos para superar a materia mediante avaliación continua:

Para asegurar que o alumno adquiriu as destrezas mínimas en cada un dos aspectos da materia, esixírase aos alumnos que alcancen unha nota mínima de 4.0 sobre 10 no exame final de teoría (EF), e unha nota mínima de 4.0 sobre 10 en ambos os traballos prácticos (L1 e L2).

Desta forma, a nota final en avaliación continua (NEC) calcúlase mediante as seguintes fórmulas, sendo necesaria unha nota mínima de 5.0 na NEC para superar a materia:

$$NEC = 0.15 \cdot P1 + 0.15 \cdot P2 + 0.4 \cdot EF + 0.15 \cdot L1 + 0.15 \cdot L2$$

No caso de que non se chegue á nota mínima esixida nalgunha das partes, a nota final de avaliación continua calcularase como:

$$NEC = \min(4.0, NEC)$$

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría dos materiais				
Materia	Enxeñaría dos materiais			
Código	P52G381V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Pérez Rial, Leticia			
Profesorado	Devesa Rey, Rosa Pérez Rial, Leticia			
Correo-e	leticia@ cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	A materia Enxeñaría de Materiais ten como obxectivo que o Graduado en Enxeñaría Mecánica adquira os coñecementos e as habilidades relacionadas cos fundamentos da ciencia, tecnoloxía e química de materiais, que lle permita coñecer as principais familias de materiais (materiais metálicos, poliméricos e cerámicos) e incluíndo materiais para ferramentas e construción e todo iso relacionado coas súas propiedades, comportamento en servizo e que tratamentos básicos empréganse para modificálas. Dada a estreita relación entre microestrutura e propiedades, será de gran importancia que o alumno coñeza e saiba aplicar os principais mecanismos para modificar a constitución e estrutura dos materiais e, con iso, conseguir a optimización das súas propiedades. Os resultados de aprendizaxe adquiridos con esta materia forman parte das tecnoloxías especificamente asignadas a un graduado en Enxeñaría Mecánica. Ao finalizar esta materia o alumno ha de ser capaz de: 1. Coñecer os principais procesos de conformado e transformación de materiais usados na industria. 2. Coñecer as características dos materiais máis comunmente empregados en Enxeñaría. 3. Saber argumentar a elección dun material para aplicacións sinxelas no campo da enxeñaría industrial. 4. Coñecer os diferentes tratamentos térmicos, termoquímicos e termomecánicos que poden utilizarse para o conformado de pezas para materiais de construción e ferramentas. 5. Saber utilizar os procesos de unión máis adecuados, en función do material.			

Competencias

Código	
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.
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
CG5	Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
CG6	Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG11	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
CE25	Coñecementos e capacidades para a aplicación da enxeñaría de materiais.
CT5	Xestión da información.
CT7	Capacidade para organizar e planificar.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT15	Obxectivación, identificación e organización.
CT17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñece os principais procesos de conformado e transformación de materiais usados na industria.	CG3 CG4	CE25	CT5
Demostra capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.	CG3 CG4 CG5	CE25	CT7 CT9
Coñece os principais procesos de unión dos materiais usados na industria.	CG3	CE25	CT9
Comprende as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformado e unión para poder optimizar as propiedades e a produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais.	CG4 CG5 CG6	CE25	CT9

Coñece as características dos materiais máis habitualmente empregados na Enxeñaría.	CG3 CG6	CE25	CT5
Coñece a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para o seu posible conformado.	CG3 CG6	CE25	CT5
Coñece e aplica os criterios para a selección do material máis adecuado para unha aplicación concreta.		CE25	CT9
Analiza e propón solucións operativas a problemas no ámbito da enxeñaría de materiais.	CG4 CG11		CT9 CT15
Interpreta, analiza, sintetiza e extrae conclusións e resultados de medidas e ensaios.	CG4	CE25	CT7 CT15
Redacta textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados.	CG11		CT5 CT7 CT17
Demostra capacidades de comunicación e traballo en equipo.		CE25	CT17
Identifica as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.	CG4	CE25	CT5
Leva a termo os traballos encomendados a partir das orientacións básicas dadas polo profesor, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información.	CG4 CG6	CE25	CT7 CT10
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.2.- Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CG3	CE25	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑERÍA: RA2.1.- A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar correctamente resultados de devanditas análises. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CG4	CE25	CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑERÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CG4		CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑERÍA: RA3.1.- Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran cos requisitos establecidos, incluíndo ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Básico (1)].	CG4 CG5		CT7 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1.- Capacidade para realizar procuras bibliográficas, consultar e utilizar con criterio basees de datos e outras fontes de información, para levar a cabo simulación e análise co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CG6 CG11		CT5
Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3.- Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Avanzado (3)].		CE25	CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑERÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Avanzado (3)].		CE25	CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑERÍA: RA5.4.- Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade.[nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CG6 CG11		CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solucións no ámbito da enxeñaría e coa sociedade en xeral. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Básico (1)].	CG4		CT5

Resultado de aprendizaxe ENAEE:

COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].

CT5
CT7
CT10
CT17

Contidos

Tema

UNIDADE 1: PROPIEDADES MECÁNICAS DE MATERIAIS

Localización e duración: Semanas 1-3 [5 horas]

Obxectivos e desenvolvemento: Esta unidade ten como obxectivo estudar os principais criterios de selección de materiais, incluíndo propiedades tecnolóxicas e mecánicas. Para a súa aplicación en temas posteriores, introdúcese nesta unidade a localización, extracción e concentración dos metais na natureza.

1.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MATERIAIS

Introdución. Parámetros que inflúen no proceso de selección. Os materiais no proceso de deseño. Propiedades tecnolóxicas: Custo, subministración e transformación. Relación co usuario. Interacción coa contorna.

1.2 PROPIEDADES MECÁNICAS

Introdución. Relación esforzo-deformación. Comportamento elástico e plástico. Ductilidade. Dureza. Rotura

1.3 OBTENCIÓN DE MATERIAIS METÁLICOS

Introdución. Abundancia dos metais. Metais na natureza. Metalurxia: obtención do metal a partir dun dos seus minerais. Concentración da mena.

UNIDADE 2: MATERIAIS PARA FERRAMENTAS

Localización e duración: Semanas 3-4 [4 horas]

Obxectivos e desenvolvemento: Unha vez que se estudaron as operacións de metalurxia, estúdase a extracción e produción de aceiro, así como a obtención doutros materiais estruturais relevantes.

2.1 MATERIAIS ESTRUTURAIS: METAIS E ALIAXES

Introdución. Extracción de ferro e produción de aceiro. Clasificación dos aceiros. Aliaxes non ferrosas.

2.2 MATERIAIS PARA DEFENSA: ACEIROS PARA ARMADURAS; ALIAXES DE ALUMINIO, TITANIO E MAGNESIO

2.3 RECICLAXE DO ACEIRO E O SEU IMPACTO AMBIENTAL (UNE-EN 13437).

UNIDADE 3: MATERIAIS ESTRUTURAIS E DE CONSTRUCCIÓN

Localización e duración: Semanas 5-6 [4 horas]

Obxectivos e desenvolvemento: Esta unidade profundiza en materiais de construción, principalmente na tecnoloxía de cementos e a madeira, así como os usos dos polímeros e cerámicas, no relativo ás materias primas, reaccións de formación ou degradación, entre outros.

3.1 O CEMENTO PORTLAND. TECNOLOXÍA DE CEMENTOS

Materias primas (auga, áridos, aditivos) e fabricación. Reaccións de hidratación, fraguado e endurecemento. Expansión e retracción. Resistencia mecánica. Normativa sobre inventario de emisións. Medidas en formigón fresco e endurecido. Dosificación en formigóns. Degradación e reciclado de cementos.

3.2 A MADEIRA

Estrutura, propiedades e principais madeiras. Tecnoloxía da madeira. Degradación e reciclado da madeira.

3.3 POLÍMEROS

Estrutura, propiedades e principais polímeros. Usos como materiais de construción. Degradación e reciclado dos polímeros.

3.4 CERÁMICOS

Estrutura, propiedades e principais materiais cerámicos. Usos como materiais de construción. Degradación e reciclado dos materiais cerámicos.

UNIDADE 4: DEGRADACIÓN DE MATERIAIS. TRATAMENTOS TÉRMICOS, TERMOQUÍMICOS E TERMOMECAÑICOS

Localización e duración: Semanas 6-9 [6 horas]

Obxectivos e desenvolvemento: Esta unidade analiza os fundamentos da corrosión de materiais, a importancia da obtención de microestructuras determinadas en aceiros e os tratamentos térmicos necesarios, así como tratamentos termoquímicos, con e sen cambio de composición do material de partida.

4.1 DEGRADACIÓN DE MATERIAIS. PROCESOS DE CORROSIÓN

Principios de corrosión. Tipos de corrosión. Termodinámica e cinética da corrosión. Protección contra a corrosión.

4.2 TRATAMENTOS TÉRMICOS

Introdución. Ciclo térmico. Normalizado e recocidos. Transformacións martensíticas: diagramas Tempo-Temperatura-Transformación (TTT). Temple. Revenido. Tratamentos isotérmicos: austemperizado, martemperizado, recocido isotérmico. Problemas xerados durante os tratamentos térmicos.

4.3 TRATAMENTOS TERMOQUÍMICOS E SUPERFICIAIS

Introdución. Modificación superficial, sen cambio de composición: Temple por chama, indución ou láser, endurecemento por transformación, fusión superficial. Modificación superficial, con cambio de composición: carburación, nitruración, carbonitruración. Tipos de recubrimentos: recubrimentos por inmersión, recubrimentos por electrodeposición, anodizado, recubrimentos cerámicos, deposición física de vapor, deposición química de vapor, proxección térmica. Preparación das superficies por tratamentos mecánicos: limpeza con disolventes, limpeza con ferramentas mecánicas.

UNIDADE 5: RESPOSTA DOS MATERIAIS SOMETIDOS A PROCESOS DE CONFORMADO POR FUNDICIÓN, DEFORMACIÓN PLÁSTICA, VISCOELÁSTICA E COMPACTACIÓN DE PÓS

Localización e duración: Semanas 9-11 [6 horas]

Obxectivos e desenvolvemento: Esta unidade analiza a resposta de diferentes materiais sometidos a distintos procesos de conformado, como a fundición de metais, a deformación plástica de metais, o moldeo, inxección e extrusión de polímeros e a pulvimetalurxia.

5.1 FUNDICIÓN

Fundamentos da fundición de metais

5.2 RESPOSTA DOS MATERIAIS AOS PRINCIPAIS PROCESOS DE DEFORMACIÓN PLÁSTICA

5.3 RESPOSTA DOS MATERIAIS AOS PRINCIPAIS PROCESOS DE DEFORMACIÓN VISCOELÁSTICA

Moldeo de polímeros

5.4 PULVIMETALURXIA

UNIDADE 6: TECNOLOXÍAS DA UNIÓN E A SOLDABILIDADE

Localización e duración: Semana 12 [3 horas]

Obxectivos e desenvolvemento: Esta unidade analiza dúas tecnoloxías principais de unión de materiais, a unión mediante adhesivos e a unión mediante soldadura.

6.1 MATERIAIS ADHESIVOS

6.2 MATERIAIS PARA SOLDADURA

PRÁCTICAS DE LABORATORIO
(14 horas)

Práctica 1. Obtención de aluminio por aluminotermia e/ou electrolise (2 horas)

Estudanse procesos de concentración de metais a partir das menas mediante procesos de extracción. Utilizaranse as normas AENOR (base de datos accesible a través da Universidade de Vigo) para procuras relativas á tecnoloxía do aluminio. Como exemplo, proporanse procuras dalgunhas das seguintes normas e a consecuente resolución de cuestións:

- . Características mecánicas do aluminio e as súas aliaxes (UNE-EN 683-2:2008)
- . Anodizado do aluminio e as súas aliaxes (UNE 38019:2017)
- . Chatarra do aluminio e as súas aliaxes (UNE-EN 12258-3:2004).
- . Soldeo do aluminio e as súas aliaxes (UNE-EN ISO 9692-3:2016).

Práctica 2. Tratamentos superficiais de materiais: cataforese e limpeza electrolítica (2 horas)

Realízanse tratamentos de recuperación de superficies mediante protección con pinturas aplicadas mediante cataforese e eliminación de óxidos adheridos con limpeza electrolítica.

Práctica 3. Tecnoloxías de unión: avaliación de adhesivos (2 horas)

Determinanse as unións máis eficaces entre materiais mediante unións simples ou híbridas, en diferentes condicións ambientais. Utilizaranse as normas AENOR (base de datos accesible a través da Universidade de Vigo) para procuras relativas á tecnoloxía de adhesivos. Como exemplo, proporanse procuras dalgunhas das seguintes normas e a consecuente resolución de cuestións:

- . Cintas autoadhesivas (UNE-EN 12481:2002)
- . Adhesivos para papel, cartón e embalaxes (UNE-CR 14376:2002 ou actualizacións)
- . Adhesivos. Termos e definicións (UNE-EN 923:2016)
- . Adhesivos para madeira (UNE-EN 14292:2005)
- . Adhesivos estruturais para metais e plásticos (UNE-EN 13887:2004)

Práctica 4, 5 y 6. Avaliación de materiais de construción (formigóns) (6 horas)

Fabrícase formigón con diferentes composicións e estúdanse as súas propiedades en fresco e no material endurecido e analízase o Título 3º (Propiedades Tecnolóxicas dos Materiais) e capítulo 6 (Materiais), da Instrución de Formigón Estrutural (EHE-08). Trabállase en grupos a resolución dun problema máis complexo (proxecto), exposto de maneira que a súa realización necesite do traballo cooperativo de dous alumnos (ou tres alumnos, excepcionalmente).

Práctica 7. Exposición pública do proxecto (2 horas)

A última sesión de prácticas reservarase para a exposición por parte dos alumnos do proxecto realizado sobre avaliación de materiais da construción (formigóns).

O programa de prácticas poderá variar para axustarse ao ritmo das sesións de teoría e seminarios.

SEMINARIOS
(7 horas)

Ao longo do curso realizaranse ademais seminarios en pequenos grupos, de carácter aplicado, nos que se reforzarán os contidos expostos nas clases de teoría.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	28	56
Resolución de problemas	7	14	21
Seminario	15	15	30
Prácticas de laboratorio	12	10	22
Exame de preguntas de desenvolvemento	13	6	19
Presentación	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Nas clases de teoría explícanse os fundamentos de cada tema. Os alumnos dispoñen por adiantado do desenvolvemento do tema que se está estudando, ademais da información da web que contén o arquivo coa presentación do tema. Ás clases de teoría recoméndaselles dedicar entre media hora e unha hora dependendo dos contidos. Utilizaranse presentacións informáticas e a pizarra. Na medida do posible, proporcionarase copia das transparencias aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos. De todos os xeitos, as reproducións en papel das transparencias nunca deben ser consideradas como substitutos dos textos ou apuntamentos, senón como material complementario.
Resolución de problemas	A metodoloxía empregada será a resolución de problemas e/ou exercicios. Nos seminarios aos alumnos propónselles unha serie de casos prácticos que teñen que realizar en grupo. Elabórase o material docente que teñen que utilizar, e discútanse as diferentes alternativas traballando en grupo e farase unha posta en común das alternativas estudadas.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia por avaliación continua, previo ao exame en primeira convocatoria. A metodoloxía seguida consiste en tutorías grupales co profesor.
Prácticas de laboratorio	Deseñáronse unha serie de prácticas acorde co desenvolvemento da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase e así o alumno vaia desenvolvendo a súa habilidade para expor solucións técnicas. O método didáctico a seguir na impartición das clases prácticas consiste en que o profesor tutela o traballo que realizan os diversos grupos nos que se divide o alumnado.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Seminario	Tutorías en grupo co profesor.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Resolución de problemas	Avaliarase a resolución autónoma de exercicios ou cuestións propostas polos profesores da materia ao longo do curso, valorando, entre outros conceptos: a adecuada resolución de exercicios, a formulación, orde e entrega en prazo.	10	CG4 CG6 CG11	CE25	CT5 CT7 CT9 CT10 CT15
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as actividades levadas a cabo no laboratorio, a resolución de cuestións do guión de prácticas, a actitude e orde no laboratorio e a resolución de cuestionarios acerca das prácticas realizadas, que poderán facerse presencialmente ou a través da plataforma virtual da materia.	10	CG4 CG6 CG11	CE25	CT5 CT7 CT9 CT10 CT15
Exame de preguntas de desenvolvemento	PROBAS INTERMEDIAS: Realizaranse dúas probas intermedias (30%), onde se avaliarán todos os coñecementos adquiridos ata o momento. PROBA ESCRITA GLOBAL (40%): Constará dunha parte de teoría e unha parte de problemas. É condición necesaria para superar a materia por avaliación continua obter un mínimo dun 4 en cada parte.	70	CG3 CG4 CG5 CG6 CG11	CE25	CT5 CT7 CT9 CT15
Presentación	AVALIACIÓN DA APRENDIZAXE BASEADA EN PROXECTOS: Avaliarase o proxecto final entregado, tendo en conta criterios relativos ao contido e ao formato da memoria final entregada, así como o uso da linguaxe, a calidade da presentación e as respostas a preguntas dos profesores, no caso da presentación oral. Na devandita presentación, calquera membro do grupo debe responder a preguntas do proxecto. Todos deben demostrar, por tanto, coñecemento profundo do produto entregado, independentemente da parte na que centrasen os seus esforzos.	10	CG4 CG6 CG11	CE25	CT5 CT7 CT9 CT10 CT15 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

En caso de non superar algún dos mínimos indicados, a nota máxima do alumno por avaliación continua será un 4 tendo que presentarse ao exame ordinario para superar a materia.

Exames Ordinario e Extraordinario

Co fin de avaliar todas as competencias nos exames ordinario e extraordinario, estes incluírán, ademais de cuestións de teoría e parte de problemas, preguntas da parte de laboratorio. A avaliación considerarase positiva cando se alcance unha puntuación de 5 puntos sobre 10.

Curso intensivo

Aqueles alumnos que non superen a materia por avaliación continua asistirán a un curso intensivo, de 15 horas de duración, no que se realizarán tarefas de reforzo dos principais contidos teóricos e prácticos impartidos na materia. Á finalización do devandito curso realizarase o exame ordinario.

COMPROMISO ÉTICO

Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético axeitado. No caso de detectarse un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua (na que obterá unha cualificación de 0.0). Se este tipo de comportamento se detectase no exame ordinario ou extraordinario, o alumno obterá na devandita convocatoria unha cualificación en acta de 0.0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

W.D. Callister, Jr, **Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales (I, II)**, 1, Reverté, 2012

S. Kalpakjian y S.R. Schmid, **Manufactura, Ingeniería y Tecnología 5ª Ed**, 5, Pearson Education, 2008

D.R. Askeland, **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, 1, Paraninfo-Thomson Learning, 2001

J.A. Puértolas Ráfales, R. Ríos Jordana, M. Castro Corella, J.M. Casals Bustos, **Tecnología de Materiales**, 1, Síntesis, 2009

M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, **Materials: Engineering, science, processing and design**, 2, Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2010

S. Barroso Herrero, J.R. Gil Bercero, A.M. Camacho López, **Introducción al conocimiento de los materiales y sus aplicaciones**, 1, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2008

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase ao alumnado da materia Enxeñería de Materiais repasar os contidos de composición, estrutura e propiedades de materiais da materia Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais.

Plan de Continxencias

Descrición

MODIFICACIÓNS EN CASO DE SITUACIÓNS EXTRAORDINARIAS QUE IMPLIQUEN A SEMIPRESENCIALIDADE PARA PARTE DO ALUMNADO

□ Apartado 6 (CONTIDOS):

As sesións maxistrais e as actividades de seminario impartiranse en aula virtual, mantendo a distribución e contidos da docencia presencial. No caso das prácticas, proporase cando sexa posible a realización de prácticas de simulación e, en todo caso, manteranse as procuras bibliográficas ou manexo de bases de datos, asegurando en cada caso que se traballan os contidos planificados de cada práctica.

□ Apartado 8 (METODOLOXÍAS DOCENTES): engádese a modalidade de ensino virtual síncrono e asíncrono:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha pizarra, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual asíncrona: As gravacións das sesións síncronas poranse a disposición do alumnado na plataforma de teledocencia, de forma que poidan utilizalas para repasar os conceptos de cada sesión.

□ Apartado 10 (AVALIACIÓN):

No caso de que non poidan realizarse as probas de avaliación de modo presencial, proporase o uso combinado da plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais				
Materia	Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais			
Código	P52G381V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Val García, Jesús del			
Profesorado	Febrero Garrido, Lara Val García, Jesús del			
Correo-e	jesusdv@ cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	A materia Elasticidade e Ampliación de Resistencia de Materiais é unha materia do bloque específico mecánico que se imparte no primeiro cuadrimestre do 3º curso no CUD. A materia é continuación e ampliación da materia común á rama industrial Resistencia de Materiais de 2º curso. Para establecer as ecuacións xerais que gobernan o comportamento mecánico dos sólidos deformable, é necesario complementar as ecuacións da estática, cinemática e dinámica, con ecuacións que relacionan as tensións e deformacións na contorna do punto. No caso de pequenas deformacións, compróbase que na maioría dos materiais o proceso de deformación é reversible, falándose de comportamento elástico. Así pois, establécese como obxecto da Teoría da Elasticidade o estudo dos sólidos deformable con comportamento elástico. A formulación matemática de todas estas teorías conduce a ecuacións de gran complexidade facendo que a obtención de solucións exactas quede limitada a casos moi particulares de forma xeométrica e de tipo de cargas aplicadas. Para o caso de sólidos unidimensional ou bidimensional é posible establecer a priori hipóteses simplificadoras referentes á distribución de tensións e deformacións. Esta é a formulación da Resistencia de Materiais que permite abordar o estudo daqueles sólidos deformables que admiten hipóteses simplificadoras en relación aos seus estados de tensións e deformacións. Coa docencia desta materia perséguese que os alumnos adquiren os coñecementos básicos relacionados coa capacidade para coñecer e comprender o comportamento do sólido elástico ante calquera tipo de esforzo. Ademais refórzanse os conceptos básicos da análise de tensións para que posteriormente poida aplicalos ao deseño e cálculo de elementos estruturais e elementos de máquinas, que se irán complementando en materias posteriores. A elasticidade e resistencia de materiais establece os criterios que permiten determinar o material máis conveniente, a forma e as dimensións máis adecuadas que deben ter os elementos dunha construción ou dunha máquina para resistir a acción das forzas exteriores que os solicitan da forma máis económica posible. Así mesmo dáse un paso adiante no uso de programas informáticos como axuda ao cálculo de esforzos, de desprazamentos e tensións de sistemas estruturais básicos.			

Competencias	
Código	
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.
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
CE22	Coñecementos e capacidades para aplicar os fundamentos da elasticidade e resistencia de materiais ao comportamento de sólidos reais.
CT2	Resolución de problemas.
CT5	Xestión da información.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecemento dos fundamentos da elasticidade	CG3	CE22	
Maior dominio da resistencia de materiais	CG3	CE22	CT2
	CG4		CT10
Maior coñecemento das deformacións en elementos varra	CG3	CE22	CT2
	CG4		CT9

Capacidade para aplicar a elasticidade e a resistencia de materiais á análise do comportamento de máquinas, estruturas e elementos resistentes en xeral	CG4	CE22	CT2 CT5 CT9
Capacidade para tomar decisións sobre as características do material, a forma e as dimensións adecuadas que debe ter un elemento para resistir as accións ás que estea sometido	CG4	CE22	CT2 CT5 CT9 CT17
Coñecemento de diferentes métodos de resolución de problemas e capacidade de selección do máis adecuado en cada caso	CG4	CE22	CT2 CT5 CT9
RA1.1 (ENAE). COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN. Unha comprensión sistemática dos conceptos e aspectos crave da súa rama de enxeñaría (Nivel de desenvolvemento: adecuado(2)).	CG3	CE22	
RA2.2 (ENAE). ANÁLISE EN ENXEÑARÍA. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais (Nivel de desenvolvemento: avanzado(3)).	CG4		CT2 CT9
RA4.3 (ENAE). INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN. Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo (Nivel de desenvolvemento: básico(1)).		CE22	CT9
RA5.1 (ENAE). APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA. Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análises, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade (Nivel de desenvolvemento: adecuado(2)).		CE22	CT9

Contidos

Tema	
1. Introducción e Repaso de Resistencia de Materiais	1.1. Tracción-compresión 1.2. Cortadura 1.3. Flexión pura e simple
2. Fundamentos de elasticidade	2.1. Introducción ao estudo da Elasticidade. 2.1.1. Obxecto da Elasticidade e da Resistencia de Materiais. 2.2. Estado tensional nos sólidos elásticos. 2.2.1. Tensor de tensións. 2.2.2. Tensións e direccións principais. 2.2.3. Representación gráfica do estado tensional tridimensional. Círculos de Mohr. 2.3. Análise das deformacións nun medio continuo. 2.3.1. Deformacións no contorno dun punto. 2.3.2. Tensor de deformación. 2.3.3. Representación gráfica do estado deformacional. Círculos de Mohr. 2.4. Relacións entre tensións e deformacións. 2.4.1. Leis de Hooke xeralizada.
3. Torsión	3.1. Torsión dunha barra cilíndrica: Teoría elemental de Coulomb. 3.2. Cálculo de árbores para transmisión de potencia. 3.3. Enerxía de deformación almacenada por torsión 3.4. Torsión hiperestática
4. Solicitacións compostas	4.1. Solicitacións compostas 4.2. Flexión e torsión combinadas en eixos de sección circular 4.3. Flexión de vigas con seccións que non teñen eixo de simetría vertical. Centro de esforzos cortantes. 4.4. Flexión composta en corpos de pouca esbeltez 4.5. Recipientes a presión de parede delgada
5. Flexión lateral. Pandeo	5.1. Pandeo. Introducción 5.2. Compresión centrada en barra esvelta. Carga crítica de Euler 5.3. Valor da forza crítica segundo o tipo de sustentación da barra. Lonxitude de pandeo 5.4. Compresión excéntrica en barra esvelta 5.5. Límites de aplicación da teoría de Euler. Gráfico de pandeo 5.6. Método dos coeficientes de pandeo para o dimensionado de barras esveltas a compresión
6. Potencial interno. Teoremas enerxéticos	6.1. Concepto de potencial interno ou enerxía de deformación 6.2. Relacións entre as forzas exteriores e as deformacións. Coeficientes de influencia 6.3. Expresións do potencial interno. Teorema de Clapeyron 6.4. Principio dos traballos virtuais 6.5. Teoremas de Castigliano

7. Teorías achega do comezo de deformacións non elásticas. Estado límite	7.1. Deformación plástica dos materiais. Estado límite 7.2. Teoría da tensión normal máxima ou de Rankine 7.3. Teoría da deformación lonxitudinal unitaria máxima ou de Saint-Venant 7.4. Teoría da tensión cortante máxima ou de Coulomb 7.5. Teoría da enerxía de deformación, ou de Beltrami e Haigh 7.6. Teoría da enerxía de distorsión, ou de Von Mises 7.7. Comentarios sobre as distintas teorías de estado límite. Coeficiente de seguridade
8. Métodos experimentais en elasticidade	8.1. Método extensométrico. Fundamentos e finalidade 8.2. Galgas extensométricas eléctricas. Análise de datos 8.3. Método fotoelástico. Fundamentos e finalidade 8.4. Conceptos ópticos básicos do método fotoelástico 8.5. Aparellos dun equipo fotoelásticos. Interpretación dos mapas de esforzos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Resolución de problemas	7	0	7
Seminario	15	7	22
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Exame de preguntas de desenvolvemento	14	4	18
Traballo	2	3	5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Utilizaranse de forma combinada presentacións e lousa. A comezo do curso entrégase aos alumnos un caderno coa totalidade das transparencias utilizadas polos profesores. Por tanto, os alumnos dispoñen do material de traballo con anterioridade á exposición conseguindo centrar o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos e non simplemente na transmisión de coñecementos. De todos os xeitos, as reproducións en papel das transparencias nunca deben ser consideradas como substitutos dos textos ou apuntamentos, senón como material complementario. Preténdese dar ao alumno a posibilidade de contrastar con elas os seus apuntamentos de clase e, desta maneira, axudarlle a comprender mellor as ideas transmitidas polo profesor
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a asignatura en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Tutorías grupais co profesor.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdese compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán persoalmente ás dúbidas e consultas dos estudantes, tanto de xeito presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, e a través de medios telemáticos (correo electrónico, despachos de campus remoto, plataforma de teledocencia Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas			
Prácticas de laboratorio	A avaliación das prácticas realizarase valorando as memorias de prácticas (MP) que o alumno deberá entregar	20	CG4	CE22	CT2 CT5 CT9 CT10	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas escritas: cuestións teóricas e problemas. As probas escritas teñen como obxectivo a avaliación do aprendizaxe de todos os contidos teóricos seleccionados para a asignatura. - Proba final (PF): 40% - Proba intermedia (PI): 30%	70	CG3 CG4		CT2 CT9	
Traballo	Durante o transcurso da asignatura iranse propoñendo actividades evaluables (problemas ou traballos evaluables) co obxectivo de que os alumnos os resuelvan de forma autónoma e/ou os expoñan na propia clase. - Actividades evaluables (AE): 10%	10	CG3 CG4	CE22	CT2 CT9 CT10	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Os criterios de avaliación de cada apartado publicaranse ao comezo do cuadrimestre. Para iso, proporciónase ao alumnado a información pertinente a través da plataforma virtual.

A avaliación sumativa final de alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a súa nota de avaliación continua (NEC):

$$NEC = 0.4*PF + 0.15*PI1 + 0.15*PI2 + 0.2*MP + 0.1*AE$$

Con todo, esixiranse uns requisitos mínimos, nalgún dos apartados, que garantan o equilibrio entre todos os tipos de competencias.

Se a NEC é inferior a 5, o alumno deberá presentarse ó examen ordinario de todos los contidos da materia, que suporá o 100% da nota. Ademais o alumno deberá presentarse o examen ordinario nos seguintes supostos:

1. A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
2. Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua.

En calquera destes dous supostos, a cualificación da avaliación continua será o mínimo da nota de avaliación continua calculada coa fórmula anterior e 4 puntos.

O intento de fraude académico durante a realización dalgunha das probas suporá que o alumno ou alumnos implicados non poderán superar a materia por avaliación continua (na que obterán unha calificación de "0,0"). Así mesmo, o alumno ou grupo de alumnos que se detecte que haxan plaxiado ou copiado un traballo obterán no mesmo unha cualificación de cero. Se este tipo de comportamento se detectase no exame ordinario ou no exame extraordinario, o alumno obtendrá en dita convocatoria unha calificación de "0,0".

En calquera caso, o alumno que superase a avaliación continua, ofréceselle a oportunidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Hibbeler R.C., **Mecánica de Materiales**, 8ª Edición,

Gere J. M. y Timoshenko S. P., **Resistencia de Materiales**,

Craig R R., **Mechanics of Materials**, 3ª Edición,

Bibliografía Complementaria

Hibbeler R.C., **Mechanics of Materials, SI Edition**, 9th Edition in SI units,

Gere J. M. y Goodno B. J., **Mechanics of Materials**, 8th Edition in SI units,

Luis Ortiz-Berrocal, **Elasticidad**, 3ª Edición,

Luis Ortiz-Berrocal, **Resistencia de Materiales**, 3ª Edición,

Philpot T. A., **Mechanics of materials: an integrated learning systems**, 2nd Edition,

Rodríguez Avial, M., **Problemas de elasticidad y resistencia de materiales**,

Lumbreras Azanza, José Javier, **Elasticidad y resistencia de materiales. Prácticas de laboratorio**,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Deseño de máquinas/P52G381V01405

Teoría de estruturas e construcións industriais/P52G381V01404

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Resistencia de materiais/P52G381V01204

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se modifican

Apartado 8: METODOLOXÍA DOCENTE.

Engádese unha nova metodoloxía docente:

Lección maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías)

As tutorías realizaranse nun despacho virtual do campus remoto da Uvigo.

* Modificacións (se procede) dos contidos a impartir

Apartado 6 CONTIDOS: As sesións de laboratorios PL1, PL2, PL3 e PL6 desenvólvense utilizando equipos presentes nos laboratorios. Estas prácticas, na medida do posible, substituíríanse por tarefas demostrativas, resolución de exercicios e/ou casos prácticos que permitan ao alumno alcanzar os obxectivos fixados para ditas prácticas. As prácticas PL4 e PL5 requiren de programas informáticos para a súa realización. Si a licenza dos programas e as capacidades dos equipos informáticos dos alumnos permíteno, manteríanse ditas prácticas ou se adaptarían para lograr alcanzar os obxectivos fixados para ditas prácticas. A sesión de laboratorio PL7, en cambio, permite a adaptación á modalidade online dunha maneira máis sinxela dado que está orientada ao reforzo do tema 6 mediante a resolución de problemas aplicando teoremas enerxéticos.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas que se modifican

Apartado 10: AVALIACIÓN: As probas de avaliación realizaríanse combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría gráfica				
Materia	Enxeñaría gráfica			
Código	P52G381V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Puente Luna, Iván			
Profesorado	Pérez Vallejo, Javier Puente Luna, Iván			
Correo-e	ipuente@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia enmárcase dentro do módulo de Tecnoloxía Específica Mecánica. Enlaza e complementa a materia Expresión Gráfica de primeiro curso e pretende englobar toda a linguaxe do debuxo técnico, reforzando a base teórica, os fundamentos xeométricos que permiten a concepción e visualización das formas e dimensións, e ampliando a práctica, a través dos xa ineludibles contornos informáticos. Todo iso sen esquecer o estudo da Normalización, que facilita o intercambio de información técnica a través da linguaxe gráfica das normas vixentes. O obxectivo é a creación e manexo de información gráfica desde a perspectiva do enxeñeiro mecánico, particularizando nas características concretas do grao impartido no Centro Universitario da Defensa de Marín. Abarcarase a xeometría descritiva de superficies, a informática gráfica, a definición de conxuntos e mecanismos de maneira inequívoca, a representación normalizada de buques, etc., buscando unha formación xeneralista e sobre todo adecuada e útil para o futuro desempeño dos estudantes.			

Competencias

Código	
CG1	Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, na especialidade de Mecánica, que teñan por obxecto, daccordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 de esta orde, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.
CE19	Coñecementos e capacidades para aplicar as técnicas de enxeñaría gráfica.
CT2	Resolución de problemas.
CT6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT14	Creatividade.
CT16	Razoamento crítico.
CT17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer e dispor de criterios fundamentados para a elección e aplicación de compoñentes normalizados.	CG1	CE19	CT2 CT9 CT10 CT16
Coñecer as tecnoloxías CAD para o modelado xeométrico e a xeración de planos a partir de leste.		CE19	CT6 CT9 CT10
Capacidade para realizar análise do funcionamento dos mecanismos a partir das especificacións dos planos.	CG1	CE19	CT2 CT9 CT14
Saber aplicar a xeometría na resolución de problemas de construcións e instalacións industriais.		CE19	CT2 CT9 CT14
Adquirir habilidades para crear e xestionar información gráfica relativa a problemas de enxeñaría mecánica.		CE19	CT10 CT14 CT16 CT17

RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE: 1. COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN.

CE19

Subresultado: 1.2 Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos.

Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)

RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE: 2. ANÁLISE EN ENXEÑARÍA.

CG1

CT2
CT9

Subresultado: 2.1 A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar correctamente resultados de devanditas análises.

Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)

RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE: 2. ANÁLISE EN ENXEÑARÍA.

CT2
CT9
CT14
CT16

Subresultado: 2.2 A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais.

Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)

RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE: 3. PROXECTOS EN ENXEÑARÍA.

CE19

CT2
CT9

Subresultado: 3.1 Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran cos requisitos establecidos, incluíndo ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados.

Nivel de desenvolvemento: Avanzado (3)

RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE: 3. PROXECTOS EN ENXEÑARÍA.

CG1

CE19

CT9

Subresultado: 3.2 Capacidade de proxecto utilizando algún coñecemento de vangarda da súa especialidade de enxeñaría.

Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)

RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE: 5. APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA.

CE19

CT9

Subresultado: 5.1 Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análises, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade.

Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)

RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE: 5. APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA.

CT2
CT9
CT16

Subresultado: 5.2 Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade.

Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)

RESULTADO DE APRENDIZAXE ENAEE: 7.COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO.

CG1

CT10
CT17

Subresultado: 7.2 Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas.

Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)

Contidos

Tema

CONTIDOS TEORICOS

Tema 1. Introducción aos gráficos de enxeñaría.	1.1. Tipos de gráficos en enxeñaría. Campos de aplicación. Gráficos para o deseño, a visualización e a comunicación. A linguaxe gráfica. 1.2. Sistemas gráficos. Tipos e estrutura dos ficheiros gráficos. Manexo da información. Xerarquías. Capas. 1.3. Modelos. Modelo xeométrico. Asociatividade da información. 1.4. Construcións gráficas empregadas en enxeñaría. 1.5. Diagramas e nomogramas.
Tema 2. Deseño mecánico e utilización de elementos de transmisión.	2.1. Definición e representación de árbores e eixos. 2.2. Definición e representación de engrenaxes. Rodas dentadas. Representación convencional. 2.3. Definición e representación de rodamentos. Tipos de rodamentos. Representación convencional. Montaxe e freo. Tolerancias. 2.4. Estanqueidade. Estanqueidade estática e dinámica. Xuntas e Reténs. Compatibilidade cos líquidos.
Tema 3. Deseño estrutural.	3.1. Estudo de unións. Tipos de unións. Criterios para o deseño de unións: graos de liberdade. Métodos de realización de unións. 3.2. Elementos de unión. Clasificación dos elementos de fixación. Criterios de montaxe. Condicións específicas de utilización no deseño dos elementos de unión. 3.3. Deseño de unións permanentes. Soldadura, tipos e simboloxía empregada nos planos. Regras de deseño de pezas soldadas. Estudo de unións de chapas e perfís laminados. Solucións máis frecuentes empregadas na realización de nós de estruturas metálicas. Remachado, tipos convencionais de remaches e sistemas especiais.

Tema 4. Xestión da variabilidade; repercusión funcional das tolerancias. Análise e síntese de tolerancias.	4.1. A variabilidade asociada aos problemas de enxeñaría. 4.2. Variabilidade macro e micro xeométricas. 4.3. Tolerancias dimensionales e axustes. Especificación. 4.4. Referencias e sistemas de referencia. 4.5. Tolerancias estatísticas. Funcións de custo das tolerancias. 4.6. Análise de tolerancias e sínteses de tolerancias. 4.7. Combinación de tolerancias; repercusión no funcionamento da acumulación de tolerancias.
Tema 5. Especificación xeométrica de produtos.	5.1. Especificación xeométrica segundo ISO. 5.2. Cadeas de Normas ISO. 5.4. Matrices de Normas GPS.
Tema 6. Fundamentos dos gráficos por computador.	6.1. Transformacións xeométricas básicas. 6.2. Graficación de liñas: algoritmos básicos. 6.3. Modelado de superficies: implícitas, paramétricas, redes poligonales. 6.4. Modelado de sólidos: métodos e esquemas de representación.
Tema 7. Sistemas CAD/CAE/CAM. Sistemas para adquisición de datos das xeometrías reais. Prototipado rápido.	7.1. Sistemas CAx (Computer Aided Technologies). 7.2. Ferramentas CAD/CAM. 7.3. Ferramentas CAE no contexto da enxeñaría de deseño. 7.4. Realidade virtual: características e dispositivos. Aplicacións no campo da enxeñaría. 7.5. Dixitalización de formas. Proxectos de enxeñaría inversa. 7.6. Sistemas de prototipado rápido.
Tema 8. Introducción ao deseño industrial.	8.1. Deseño. Tipos. O deseño industrial (produto, comunicación e imaxe corporativa). 8.2. Metodoloxías para o deseño. 8.3. Etapas do proceso de deseño. 8.4. A creatividade no proceso de deseño. 8.5. Valoración de alternativas de deseño. 8.6. DfX (Design for X).
Tema 9. Introducción ao debuxo naval.	9.1. Clasificación de buques. 9.2. Introducción ás técnicas de representación de buques. 9.3. Dimensións e características principais dos buques. 9.4. Coeficientes adimensionais que caracterizan as formas do buque. 9.5. Elementos estruturais e construtivos.
Tema 10. Representación de buques.	10.1. Proxecto de construción do buque. Documentación e planos a desenvolver. 10.2. Plano de formas e liñas do buque. 10.3. Curva de áreas e sección mestra. 10.4. Marcas de calado. 10.5. Representación e anotación da estrutura e seccións do buque. 10.6. Planos xerais e de detalle da estrutura do buque. Coaderna mestra, desenvolvemento do forro exterior, seccións típicas, cubertas e bloques. 10.7. Disposición xeral do buque. Contornos, espazos, tanques, etc... 10.8. Planos de instalacións e maquinaria.
CONTIDOS PRÁCTICOS	
Prácticas 1, 2 e 3. Modelado de sólidos e ensambles.	Nas primeiras sesións de laboratorio o alumno aprenderá a xerar elementos tridimensionais utilizando as ferramentas habituais de modelado.
Práctica 4. Confección de documentación técnica (planos, proxectos, etc.).	O obxectivo fundamental desta práctica é que o alumno aprenda a utilizar as ferramentas de confección da documentación técnica obtida a partir dos modelos e ensamblaxes realizadas anteriormente.
Práctica 5. Enxeñaría inversa.	O obxectivo fundamental desta práctica é que o alumno realice a reconstrución tridimensional dun obxecto a partir de fotografías. O software pode ser elixido polo alumno, suxeríndose a posibilidade de empregar: Meshroom, Eyescloud, ReCap Prol e Agisoft Photoscan (ou Metashape). A reconstrución realizarase a partir de varias fotografías, xa que se se utiliza unha única fotografía non se conseguirá unha reconstrución fiel, senón unha aproximación.
Prácticas 6 e 7. Deseño e modelado dun Equipo de Protección Individual (EPI).	O obxectivo fundamental destas prácticas consiste en deseñar e desenvolver un EPI en postos de operarios (caretas protectoras, lentes de protección, cascos, orelleras, etc.) para a prevención e protección fronte aos accidentes laborais e danos para a saúde. O alumno deberá realizar o modelo 3D do conxunto ensamblado e planos do mesmo.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	30	50

Resolución de problemas	8	12	20
Prácticas con apoio das TIC	8	12	20
Aprendizaxe colaborativa	2	3	5
Aprendizaxe baseado en proxectos	4	6	10
Seminario	7	7	14
Resolución de problemas e/ou exercicios	17	3	20
Exame de preguntas de desenvolvemento	9	0	9
Práctica de laboratorio	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Cada unidade temática teórica será presentada polo profesor, expondo exemplos para unha mellor comprensión dos contidos. Mediante a formulación de cuestións sobre os contidos teóricos e exemplos fomentárase a participación activa do alumnado. Utilizaranse presentacións ofimáticas e a lousa para transmitir información como definicións, gráficos, fotografías, etc. Na medida do posible, proporcionarase copia das transparencias aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos. As reproducións en papel das transparencias nunca deben ser consideradas como substitutos de apuntamentos tomados en clase ou dos textos suxeridos na bibliografía, senón como material complementario.
Resolución de problemas	Actividades nas que se formulan problemas relacionados coa Enxeñaría Gráfica. O alumno deberá desenvolver solucións adecuadas ou correctas mediante a práctica de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedimentos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Esta metodoloxía constitúe un complemento da lección maxistral.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa Enxeñaría gráfica. Estas desenvolveranse en aulas de informática con equipamento especializado.
Aprendizaxe colaborativa	Realización de actividades que requiren da participación activa e da colaboración entre os estudantes.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O longo do cuatrimestre realizaranse de xeito programado e durante as clases prácticas diferentes proxectos de modelado 2D e 3D.
Seminario	Realización de actividades de reforzo á aprendizaxe mediante a resolución tutelada de maneira grupal de supostos prácticos vinculados aos contidos teóricos e prácticos da materia. Aqueles exercicios de clases de laboratorio que o alumno non puidese finalizar, tratará de facelo nas súas horas de estudo e se ten algunha dificultade ou dúbida poderase resolver nestas clases de seminarios grupales.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Ademais das tutorías ou seminarios grupales, pódense levar a cabo tutorías individualizadas, nas que cada alumno, de xeito individual, poderá consultar ó profesor dúbidas ou dificultades que lle impidan realizar un seguimento dos contidos teóricos ou prácticos da asignatura. Propondranse exercicios complementarios para o reforzo da aprendizaxe dos contidos da asignatura, dirixidos ós alumnos que amosen dificultades para seguir de xeito adecuado o desenvolvemento das clases. Os profesores da materia atenderán persoalmente ás dúbidas e consultas dos estudantes, tanto de xeito presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través dos medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas con apoio das TIC	PROBA PRÁCTICAS (peso na avaliación: 15%)	30	CG1 CE19 CT2 CT6 CT9 CT14 CT16 CT17
	Realizarase unha proba práctica de avaliación baseada nos problemas realizados en clase.		
	ENTREGABLES PRÁCTICAS (peso na avaliación: 15%)		
	Ao longo do cuatrimestre, en determinadas sesións de prácticas, expóñanse problemas que deberán ser resoltos polos alumnos e entregaranse para a súa avaliación cando o determine o profesor. A avaliación de cada entregable estará de acordo cos criterios que con anterioridade comunicáronse aos alumnos		

Resolución de problemas e/ou exercicios	PROBAS INTERMEDIAS. Realizaranse duas probas de curta duración. A realización das probas será obrigatoria e esixible para superar a materia. A temática das probas abarcará os contidos avanzados ata a data.	30	CG1	CE19	CT9 CT10 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase unha Proba Final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de casos prácticos. Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 posibles para poder superar a materia.	40	CG1	CE19	CT9 CT10 CT16

Outros comentarios sobre a Avaliación

OBSERVACIÓNS SOBRE A AVALIACIÓN: A avaliación final de alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a súa nota de avaliación continua final (NAC):

$NAC = 0.10 * PROBA\ INTERMEDIA\ 1 + 0.20 * PROBA\ INTERMEDIA\ 2 + 0.15 * ENTREGABLES\ PRÁCTICAS + 0.15 * PROBA\ PRÁCTICAS + 0.40 * PROBA\ FINAL.$

Para superar a materia, a nota final de avaliación continua (NAC) calculada pola fórmula anterior deberá ser polo menos 5 puntos sobre 10. Ademais, esixiranse uns requisitos mínimos e condicións nalgúns dos apartados, que garantan o equilibrio entre todos os tipos de competencias. A pesar de obter unha NAC de polo menos 5 puntos sobre 10, o alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, nos seguintes supostos:

- Non realizar algunha das probas intermedias ou a non asistencia a máis dunha sesión de prácticas;
- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 na proba final de avaliación continua (PF).

En calquera destes dous supostos, a cualificación da avaliación continua será o mínimo da nota de avaliación continua calculada coa fórmula anterior e 4 puntos. En calquera caso, o alumno que superase a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota. Tanto no exame ordinario como no extraordinario (convocatoria de xullo), avaliaranse tódalas competencias da materia. Por iso, os exames ordinario e extraordinario incluírán unha proba práctica de programación no laboratorio.

COMPROMISO ÉTICO: Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua (na que obterá unha cualificación de 0.0). Se este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, o alumno obterá no devandito exame unha cualificación de 0.0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Félez, J.; Martínez, M.L., **Fundamentos de Ingeniería Gráfica**, Síntesis, 1999

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

Bibliografía Complementaria

Alcaide Marzal, J.; Diego Más, J.A.; Artacho Ramírez, M.A., **Diseño de producto**, Universidad Politécnica de Valencia, 2001

Asociación Española de Normalización (AENOR), **Normas UNE de Dibujo Técnico (Versión en vigor)**, AENOR,

Brusola Simón, F.; Calandín Cervigón, E.; Baixauli Baixauli, J. J.; Hernandis Ortuño, B., **Acotación funcional**, Tébar Flores, 1986

Calandín Cervigón, E.; Brusola Simón, F.; Blanes Pastor, J. G., **Prácticas de acotación funcional**, Tébar Flores,

Dondis, D. A., **La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual**, 10ª, Gustavo Gili, 1992

Gómez-Senent, E., **Diseño Industrial**, Universidad de Valencia, 1986

Gomis Martí, J. M., **Dibujo Técnico (I)**, Universidad Politécnica de Valencia, 1990

Guirado Fernández, J. J., **Iniciación a la Expresión Gráfica en la Ingeniería: Los fundamentos proyectivos de la representación**, Gamesal, 2003

Izquierdo Asensi, F., **Geometría Descriptiva I (Sistemas y perspectivas)**, 26ª, Grefol, 2008

Izquierdo Asensi, F., **Geometría Descriptiva II (Líneas y superficies)**, 26ª, Grefol, 2008

Pérez Díaz, J. L.; Palacios Cuenca, S., **Expresión Gráfica en la Ingeniería: Introducción al dibujo industrial**, Prentice Hall, 1998

Sanz Adán, F.; Lafargue Izquierdo, J., **Diseño Industrial: Desarrollo del producto**, Paraninfo, 2002

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Deseño de máquinas/P52G381V01405

Enxeñaría de fabricación e calidade dimensional/P52G381V01407

Oficina técnica/P52G381V01501

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/P52G381V01101

Teoría de máquinas e mecanismos/P52G381V01206

Outros comentarios

A materia Enxeñaría Gráfica non ten asociado ningún prerequisite. Con todo, para cursar esta materia con éxito o alumno debe ter:

- Capacidade de comprensión escrita e oral suficientemente desenvolvida.
- Capacidade de visión espacial, abstracción, cálculo básico e síntese da información.
- Destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal.
- Polo menos nocións básicas adquiridas nas materias de Expresión Gráfica, Teoría de Máquinas e Mecanismos e Física en cursos previos.

As dificultades de aprendizaxe máis frecuentes están ligadas a carencias dos devanditos coñecementos, pero pódense salvar cun pouco de esforzo e os medios de que dispón este centro.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

A continuación, detállanse aqueles aspectos que se modificarán na guía no caso de que se determine algunha actuación derivada de criterios de seguridade.

Apartados da guía docente onde se reflectirán cambios:

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Engádese unha nova metodoloxía docente:

- Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona:

Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

- As probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia MooVi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Máquinas de fluídos				
Materia	Máquinas de fluídos			
Código	P52G381V01305			
Titulacion	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Regueiro Pereira, Araceli			
Profesorado	Lareo Calviño, Guillermo Regueiro Pereira, Araceli			
Correo-e	regueiro@cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	A materia "Máquinas de Fluídos" é unha materia do bloque específico mecánico que se imparte no segundo cuadrimestre do terceiro curso do grao en enxeñaría mecánica impartido no CUD. A materia sérvese das ferramentas fundamentais empregadas no estudo do movemento dos fluídos (diferencial, integral e análise dimensional) adquiridas na materia "Mecánica de Fluídos" e aplícaos a dispositivos transformadores de enerxía nos que se transfire enerxía entre o fluído que percorre a máquina e as partes móbiles desta. A materia céntrase no estudo das máquinas de fluído incompresible.			
	A necesidade de compatibilizar a formación específica militar do futuro Oficial da Armada coa do título de grao en enxeñaría mecánica leva a que a materia se imparta e avalíe a bordo do Buque Escola "Juan Sebastián de Elcano". Nesta ocasión, dada a duración do cruceiro, decidiuse facer un curso concentrado da materia nos meses anteriores ao embarque dos guardiamarinas, de modo que a materia quede impartida no CUD antes do embarque.			

Competencias

Código	
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.
CE24	Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas.
CT2	Resolución de problemas.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Adquirir habilidades sobre o proceso de dimensionado de instalacións de bombeo e máquinas de fluídos	CG3	CE24	CT2 CT9 CT10 CT17
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.2.- Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CG3	CE24	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Adecuado (2)].			CT2 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS EN ENXEÑARÍA: RA3.2.- Capacidade de proxecto Utilizando algún coñecemento de vangarda da súa especialidade de enxeñaría [Básico (1)].		CE24	CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3.- Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo [Básico (1)].		CE24	CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.1.- Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análises, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Básico (1)].		CE24	CT9

Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade [Básico (1)].	CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Básico (1)].	CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA. RA8.2.- Capacidade para estar ao día nas novidades en ciencia e tecnoloxía [Básico (1)].	CT10

Contidos

Tema	
Tema1: Clasificación das máquinas de fluídos.	1.1.-Clasificación das máquinas de fluídos. 1.2.-Elementos constitutivos. 1.3.-Aplicacións das máquinas de fluídos.
Tema2: Balance enerxético nunha máquina de fluído.	2.1.-Caracterización das máquinas de fluído. Definición das seccións de entrada e saída. 2.2.-Ecuación de conservación da enerxía total. 2.3.-Ecuación de conservación da enerxía interna. 2.4.-Ecuación de conservación da enerxía mecánica. Altura útil. 2.5.-Balance de enerxía mecánica e rendemento en máquinas xeradoras. 2.6.-Balance de enerxía mecánica e rendemento en máquinas motoras.
Tema3: Máquinas de desprazamento positivo.	3.1.-Máquinas de desprazamento positivo. Principio de funcionamento e clasificación. Características. Aplicacións. 3.2.-Bombas volumétricas alternativas. 3.3.-Bombas volumétricas rotativas e peristálticas. 3.4.-Motores hidráulicos e actuadores lineais. Curvas características.
Tema4: Fundamentos dos circuitos oleohidráulicos.	4.1.-Esquema xeral dun circuito oleohidráulico. Descomposición funcional e simbología. 4.2.-Elementos de control e accesorios en circuitos hidráulicos. 4.3.-Deseño e control de circuitos hidráulicos elementais.
Tema5: Fundamentos dos circuitos pneumáticos.	5.1.-Esquema xeral dun circuito pneumático. Descomposición funcional e simbología. 5.2.-Elementos de control e accesorios en circuitos pneumáticos. 5.3.-Deseño e control de circuitos pneumáticos elementais.
Tema6: Fundamentos das turbomáquinas hidráulicas.	6.1.-Introdución. Sistemas de referencia. Vistas normalizadas. 6.2.-Ecuación de conservación do momento cinético. Teorema de Euler. 6.3.-Teoría unidimensional das turbomáquinas. 6.4.-Ecuación de Bernouilli no movemento relativo ao rotor. 6.5.-Estudo simplificado das turbomáquinas radiais. Turbobombas. Turbinas Francis. 6.6.-Estudo simplificado das turbomáquinas axiais. Turbinas Kaplan. 6.7.-Análise dimensional e semellanza física en turbomáquinas hidráulicas.
Tema7: Máquinas e instalacións hidráulicas reais.	7.1.-Elementos para o cálculo de bombas e instalacións de bombeo. Curvas características da bomba e curva característica da instalación. 7.2.-Funcionamento de turbinas hidráulicas Pelton. Regulación. 7.3.-Funcionamento de turbinas hidráulicas Francis. Regulación. 7.4.-Hélices de propulsión mariñas. 7.5.-Aeróxeradores. 7.6.-Centrais hidráulicas reversibles.
Práctica 1: Identificación de máquinas de fluído no Laboratorio de Máquinas e Elementos Auxiliares	Obxectivos e desenvolvemento: Nesta primeira sesión práctica realízase unha visita guiada ao laboratorio de aparellos auxiliares. No laboratorio dispónse dunha ampla variedade de máquinas de fluídos expostas nos andeis (hélices mariñas, reductoras hidráulicas, turbobombas, compresores, bombas rotoestáticas) así como tamén de instalacións de bombeo demostrativas, equipos de filtración de auga, instalacións de refrixeración e un banco de compresión multietapa. O obxectivo da práctica é recoñecer as máquinas de fluídos, identificar as súas partes e entender a súa función no conxunto. No estudo das máquinas de fluído é esencial ter unha imaxe visual do fluxo da máquina á vez que se realiza unha análise baseada nun esquema simplificado.
Práctica 2: Banco de bombas de desprazamento positivo	Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo desta segunda sesión práctica é a visualización das diferentes bombas de desprazamento positivo. Trátase de caracterizar e comprender o funcionamento destas bombas, buscando a comprensión das súas características e posibles aplicacións.

Práctica 3: Simulación de circuitos oleohidráulicos con software demostrativo.	Obxectivos e desenvolvemento: Para fortalecer os coñecementos teóricos do tema 4, nesta práctica deseñárase un circuito hidráulico sinxelo, co obxectivo de comprender as actividades de cada un dos elementos implicados: elementos de xeración, de actuación e de control.
Práctica 4: Simulación de circuitos pneumáticos con software demostrativo.	Obxectivos e desenvolvemento: Para fortalecer os coñecementos teóricos do tema 5 preténdese que o alumno deseñe un circuito pneumático de complexidade intermedia para satisfacer uns requisitos impostos polo profesor, analizar o funcionamento dos diferentes elementos e buscar a maior simplicidade do circuito.
Práctica 5: Análise dun circuito hidráulico ou pneumático real mediante o software Fluidsim	Obxectivos e desenvolvemento: Para fortalecer os coñecementos teóricos adquiridos nos temas 4 e 5, e para reforzar os conceptos e habilidades de manexo de software desenvolvidos nas prácticas 3 e 4 expónse esta práctica, na que emprega o software Fluidsim, cuxas actualizacións van incorporando coñecementos de vangarda. Nela, o alumno ten que analizar un caso sinxelo dun circuito hidráulico ou pneumático real (gato hidráulico, compoñente hidráulico dunha escavadora, apertura dunha porta). O alumno escollerá o compoñente que quere analizar co fin de que se estuden diferentes compoñentes e cada alumno tense que enfrontar a diferentes problemáticas.
Práctica 6: Resolución de problemas do axuste dunha turbobomba radial nunha instalación.	Obxectivos e desenvolvemento: O alumno resolverá un problema de turbobombas no que entran en xogo parámetros de deseño do rodete e da instalación. Posteriormente calcularanse as curvas de funcionamento dunha turbobomba centrífuga empregando para iso un programa de cálculo numérico.
Práctica 7: Cálculo dunha instalación hidráulica real mediante o software Epanet	Obxectivos e desenvolvemento: Nesta práctica se modelizan e resolven problemas de instalacións de bombeo reais co software Epanet. Con esta práctica preténdese inculcar que as ferramentas de software dispoñibles facilitan o traballo de cálculo, pero non liberan ao usuario de ter os coñecementos de enxeñaría necesarios para a correcta introdución dos datos e interpretación dos resultados.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	21	35
Resolución de problemas	7	0	7
Exame de preguntas obxectivas	11	11	22
Resolución de problemas e/ou exercicios	15	1	16

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia. Utilizaranse de forma combinada presentacións e a lousa. A principio de curso proporcionarase copia das transparencias aos alumnos que o soliciten na secretaría do centro. De todos os xeitos, as reproducións en papel das transparencias nunca deben ser consideradas como substitutos dos textos ou apuntamentos, senón como material complementario.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio con computadora. As prácticas con computadora son de gran importancia nesta materia. Os simuladores de circuitos facilitan enormemente a comprensión dos circuitos. Pola súa banda as prácticas de simulación fluidodinámica CFD permiten visualizar o fluxo tridimensional nas turbomáquinas e o movemento dos órganos desplazadores nas máquinas volumétricas.
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma. Nalgunha das sesións prácticas expónse ao alumno a resolución dun problema como actividade de peche da práctica. Resolución de problemas e/ou exercicios. O profesor realiza a resolución dun problema representativo vinculado á teoría.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Resolución de problemas	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupales para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial no seu despacho, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MOOVI, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
-------------------------	--

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Lección maxistral	Os coñecementos de teoría impartidos na clase de aula avalíanse a través dunha proba escrita. A proba intermedia (PI) é unha proba de curta duración (2 horas) realizada no horario de clase habitual e que ten por obxecto avaliar a asimilación dos contidos polo alumnado, motivar o estudo autónomo e identificar a aqueles alumnos que requiren de atención en tutorías individualizadas. Durante o curso realízase unha proba intermedia que consta de cuestións conceptuais e problemas curtos (25%). Ademais, realizaranse unha serie de cuestionarios online (CO) con preguntas teóricas e resolución de exercicios, os cales puntuarán un 10% da nota.	35	CG3 CE24	CT2 CT9 CT10
Prácticas de laboratorio	A avaliación das prácticas (NP) levase a cabo realizando a media das puntuacións obtidas nas sesións. Todas as prácticas teñen o mesmo peso na avaliación da nota. En cada guión de prácticas recóllense as tarefas a realizar e os criterios de avaliación. Permítese a ausencia xustificada a unha sesión de prácticas quedando esa práctica excluída do cálculo da nota media. A ausencia a máis dunha sesión de prácticas impide que o alumno poida aprobar a materia por avaliación continua.	25		CE24 CT2 CT9 CT17
(*)	A proba escrita final é unha proba de longa duración (4 horas) que ten como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos da materia.	40	CG3 CE24	CT2 CT9 CT10

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación final dos alumnos atenderá a suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a súa nota de avaliación continua (*NEC):

$$*NEC = 0,10*CO + 0,25*PI + 0,25 *NP + 0,40 *PF$$

Para aprobar a materia por avaliación continua esíxese unha nota *NEC igual ou superior a 5 puntos. Con todo, esixíranse uns requirimentos máximos nalgún dos apartados a obxecto de garantir o equilibrio entre todos os tipos de competencias. Devanditos requirimentos son:

1. Realizar a proba intermedia e polo menos 6 das 7 sesións prácticas.
2. Obter unha nota igual ou superior a 4 puntos sobre 10 na proba final de avaliación continua (PF).

Os alumnos con NEC inferior a 5 ou que non cumpran algún dos dous requirimentos anteriores deberán presentarse ao exame ordinario para poder superar a materia. Para aqueles alumnos que non cumpren os dous requirimentos a nota final de avaliación continua obtense como: NEC FINAL = min (4, NEC). Ademais, ofrécese a opción de acudir ao exame ordinario a todos aqueles alumnos aprobados que desexen mellorar o súa calificación obtida por avaliación continua.

Tanto no exame ordinario como no extraordinario (convocatoria de xullo) se evaluarán todas as competencias da materia. Por iso, devanditos exámenes incluírán unha cuestión referente ás tarefas realizadas durante as prácticas.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

- C. Paz Penín, E. Suárez Porto, A. Eirís Barca, **Máquinas hidráulicas de desplazamiento positivo**, 2012
J. Agüera Soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas**, 5ª, 2002
J. Roldán Viloria, **Tecnología y circuitos de aplicación neumática, hidráulica y electricidad**, 2012

Bibliografía Complementaria

A. Esposito, **Fluid power with applications**, 7ª, 2009

J. Hernández Rodríguez, P. Gómez del Pino, C. Zanzi, **Máquinas hidráulicas. Problemas y soluciones**, 2016

A. Serrano Nicolás, **Oleohidráulica**, 2002

Recomendacións

Outros comentarios

Durante a impartición da materia farase continuamente mención a fundamentos da Mecánica de Fluídos. En caso de dificultades recoméndase que os alumnos refresquen coñecementos adquiridos e acudan a titorías.

Plan de Continxencias

Descrición

MODIFICACIÓNS EN CASO DE SITUACIÓNS EXTRAORDINARIAS QUE IMPLIQUEN SEMIPRESENCIALIDADE PARA PARTE DO ALUMNADO.

A continuación, detállanse aqueles aspectos que se modificarán na guía no caso de que se determine algunha acción derivada de criterios de seguridade.

Seccións da guía docente onde se reflectirán os cambios:

3.Contidos

En caso de semipresencialidade habería que valorar manter a realización das prácticas presenciais ou incluso trasladalas a outra data. En caso de que isto non fose posible, reemplazaranse as prácticas propostas por alternativas baseadas en simulación, vídeos demostrativos, visitas virtuais, etc.

5. Metodoloxía docente

Engádense dúas novas metodoloxías de ensino:

5.1 Sesión maxistral e / ou sesión práctica virtual sincrónica:

Imparte a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada sala contén varios paneis de exposición e compoñentes, cuxo deseño pode ser personalizado para adaptarse mellor ás necesidades da aula. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a súa pantalla ou arquivos do ordenador, usar unha pizarra, chat, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades interactivas en liña (enquisas, preguntas, etc.).

5.2. Foros de debate: actividades desenvolvidas nun contorno virtual para resolver dúbidas e / ou debate sobre cuestións que xorden no estudo do tema.

7. Avaliación da aprendizaxe

7.1. As probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia MOOVI e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de organización de empresas				
Materia	Fundamentos de organización de empresas			
Código	P52G381V01306			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier			
Profesorado	Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier			
Correo-e	fjavierrodriguez@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	O obxectivo primordial da materia Fundamentos de Organización de Empresas é o de dotar aos alumnos dun nivel básico e suficiente de coñecementos relacionados cos métodos e técnicas específicos da área de operacións das organizacións. Neste ámbito, a palabra Organización é aplicable ás empresas privadas, xa sexan industriais, comerciais ou de servizos, ás empresas e administracións públicas, ás institucións e organismos públicos, así como a cuarteis, xefaturas, órganos, frotas e seccións da Armada Española. Todas estas organizacións teñen en común que deben ser xestionadas por persoas cunha formación adecuada para desempeñar unha dirección de operacións eficaz e eficiente, tanto desde unha perspectiva estratéxica como operativa. Os futuros egresados exercerán a súa profesión nos diferentes organismos e unidades agrupados no seo da Armada, a cal pode considerarse a organización matriz de todas as organizacións que a integran. Por todo iso, é importante que todos os alumnos coñezan as ferramentas de xestión necesarias para dirixir unha organización de calquera tipo. O estudo desta materia permitirá aos alumnos consolidar e ampliar algúns dos coñecementos previamente adquiridos na materia de primeiro curso Introducción á Xestión Empresarial. Desenvolveranse as habilidades necesarias para xestionar as organizacións mediante o estudo e a práctica de coñecementos aplicados de organización de empresas. A materia Fundamentos de Organización de Empresas garda unha importante relación coa materia Loxística e Xestión de Recursos na Armada, que se imparte dentro da formación militar específica das dúas especialidades fundamentais de Corpo Xeral e Infantaría de Mariña. Os contidos da materia Fundamentos de Organización de Empresas do Grao en Enxeñaría Mecánica dividíronse en seis partes: Introducción Xeral, Introducción á Dirección e Xestión de Proxectos, Previsión da Demanda, Decisións Básicas na Xestión da Producción, Introducción ao Estudo do Traballo e Introducción á Xestión da Calidade, a Seguridade e o Medio Ambiente. Este seis partes serán desenvolvidas en once temas segundo especificase na programación da materia.			

Competencias	
Código	
CG8	Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.
CG9	Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.
CE15	Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.
CE17	Coñecementos aplicados de organización de empresas.
CT1	Análise e síntese.
CT2	Resolución de problemas.
CT7	Capacidade para organizar e planificar.
CT8	Toma de decisións.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT11	Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos distintos ámbitos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de acadar unha sociedade máis xusta e igualitaria.
CT18	Traballo nun contexto internacional.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a base sobre a que apoian as actividades relacionadas coa organización e xestión da produción.	CG8 CE15 CT1 CG9 CE17 CT2 CT7 CT8 CT9 CT18

Coñecer o alcance das distintas actividades relacionadas coa produción.	CG8 CG9	CE15 CE17	CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT18
Adquirir unha visión de conxunto para a execución das actividades relacionadas coa organización e xestión da produción.	CG8 CG9	CE15 CE17	CT1 CT2 CT7 CT11
Realizar unha valoración dos postos de traballo desde un enfoque que axude ao desenvolvemento das persoas cunha perspectiva de eficiencia e igualdade.			CT11
Resultado de aprendizaxe ENAEE: CONECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) ou avanzado (3)) deste sub-resultado: Básico (1)].	CG9	CE15 CE17	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.1.- A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar correctamente resultados de devanditas análises [Adecuado (2)].		CE15 CE17	CT2 CT8 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Adecuado (2)].			CT1 CT2 CT8 CT9 CT11
Resultado de aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.1.- Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran cos requisitos establecidos, incluíndo ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados [Adecuado (2)].	CG8		CT2 CT7 CT9 CT11
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.4- Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade [Adecuado (2)].	CG9		CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.5- Coñecemento das implicacións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais da práctica da enxeñaría [Básico (1)].			CT11
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.6.- Ideas xerais sobre cuestións económicas, de organización e de xestión (como xestión de proxectos, xestión do risco e do cambio) no contexto industrial e de empresa [Adecuado (2)].	CG9	CE17	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ELABORACIÓN DE XUÍZOS: RA6.1.- Capacidade de recoller e interpretar datos e manexar conceptos complexos dentro da súa especialidade, para emitir xuízos que impliquen reflexión sobre temas éticos e sociais [Básico (1)].	CG9		CT11
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ELABORACIÓN DE XUÍZOS: RA6.2.- Capacidade de xestionar complexas actividades técnicas ou proxectos da súa especialidade, responsabilizándose da toma de decisións [Adecuado (2)].	CG9	CE17	

Contidos

Tema

Tema 1. Concepto de sistema produtivo e os seus elementos.	Índice do tema 1.1. Nocións de produción. Sistema produtivo. Contorna actual dos sistemas produtivos.
Obxectivos e desenvolvemento: Identificar os conceptos de operacións, produción e produtividade no contexto das empresas e das organizacións en xeral. Analizar estudos de casos e lecturas nos que se aplique coñecemento de matemáticas, estatísticas, economía e outros campos científicos para a análise de situacións empresariais.	1.2. Dirección de operacións. Organización para producir bens e servizos. 1.3. Novas tendencias en produción e operacións. 1.4. Produtividade, calidade e responsabilidade social.
Tema 2. A produtividade e a súa medida.	Índice do tema 2.1. Concepto de produtividade. Medida da produtividade.
Obxectivos e desenvolvemento: Definir e describir a medida da produtividade. Coñecer os factores que afectan á produtividade e aplicar técnicas organizativas para aumentar a produtividade.	2.2. Factores da produtividade. Labor da dirección. Técnicas para aumentar a produtividade. 2.3. A produtividade nas empresas e nas organizacións. Produtividade e sector servizos.

Tema 3. Concepto e funcións da xestión da produción. Obxectivos e desenvolvemento: Definir a xestión da produción e identificar as funcións básicas da mesma.	Índice do tema 3.1. Xestión da produción. Planificación, programación e control da produción. 3.2. Relacións entre produción, loxística empresarial e operacións. 3.3. Cadea de subministracións. Xestión de existencias. Demanda independente fronte a demanda dependente. 3.4. Funcións do director de produción e operacións.
Tema 4. Planificación, programación e control de proxectos. Obxectivos e desenvolvemento: Entender cada novo produto ou servizo como un proxecto. Explicar as principais técnicas para planificar, programar e controlar proxectos.	Índice do tema 4.1. Importancia estratéxica da dirección de proxectos. 4.2. Planificación do proxecto. 4.3. Programación do proxecto. 4.4. Control do proxecto. 4.5. Introducción a PERT/CPM. 4.6. Representación gráfica de redes PERT/CPM. 4.7. Folgas e camiño crítico. 4.8. Variabilidade nas duracións das actividades.
Tema 5. Métodos de previsión da demanda. Obxectivos e desenvolvemento: Definir a previsión e os seus enfoques. Describir os métodos de previsión cuantitativos.	Índice do tema 5.1. Previsión. Tipos de previsións. Importancia da previsión da demanda. Enfoques da previsión. 5.2. Métodos de previsión cuantitativos. Modelos de series temporais. Modelos causales.
Tema 6. Decisións estratéxicas. Obxectivos e desenvolvemento: Identificar os enfoques ou estratexias de proceso e layout nas organizacións. Introducir o concepto de planificación da capacidade.	Índice do tema 6.1. Estratexias de procesos e layout. Análise e deseño de procesos. 6.2. Capacidade. Planificación das necesidades de capacidade. Ferramentas para a análise e toma de decisións. 6.3. Estratexia de localización. Factores que afectan á decisión de localización. Avaliación de alternativas.
Tema 7. Decisións tácticas. Xestión de existencias. Obxectivos e desenvolvemento: Describir a xestión de existencias e os seus modelos básicos.	Índice do tema 7.1. Funcións das existencias ou inventarios. Xestión de existencias. 7.2. Modelos de inventarios. Modelos con demanda independente. Outros modelos.
Tema 8. Decisións tácticas. Planificación, programación e control da produción. Obxectivos e desenvolvemento: Identificar os procesos de planificación, programación e control. Explicar a planificación das necesidades de materiais.	Índice do tema 8.1. O proceso de planificación. Planificación agregada. Programación e control da produción. 8.2. Planificación das necesidades de materiais (MRP). Xestión de existencias con demanda dependente. 8.3. Estrutura e xestión do MRP. 8.4. Planificación dos recursos da empresa (ERP).
Tema 9. Decisións tácticas. A filosofía JIT. Definición e principios. Obxectivos e desenvolvemento: Describir a filosofía Just In Time (JIT) e Lean Manufacturing, obxectivos e principios.	Índice do tema 9.1. Introducción ao JIT. 9.2. As 4P do JIT. 9.3. Lean Manufacturing. 9.4. Mantemento produtivo total TPM.
Tema 10. Introducción ao estudo do traballo. Obxetivos e desenvolvemento: Definir o deseño do traballo. Comprender a importancia dunha xestión eficaz e eficiente dos recursos humanos. Explicar os fundamentos do estudo de métodos. Describir o estudo de tempos. Explicar os sistemas de tempos predeterminados. Describir a mostraxe do traballo.	Índice do tema 10.1. Deseño do traballo. 10.2. Ergonomía e fisioloxía do traballo. 10.3. Estudo e mellora de métodos. 10.4. Estudo de tempos por cronometraxe. 10.5. Sistemas de tempo predeterminados. O Sistema Methods-Time Measurement (MTM). 10.6. Mostraxe do traballo.
Tema 11. Introducción á calidade, medioambiente e seguridade. Obxectivos e desenvolvemento: Definir a calidade e as normas internacionais de calidade. Identificar os sistemas e normas de xestión ambiental. Definir a seguridade e a hixiene industrial e comprender a súa importancia na prevención de accidentes no traballo. Analizar varios estudos de caso nos que as empresas tratan aspectos sociais, sanitarios e de seguridade industrial	Índice do tema 11.1. Definición da calidade. Normas internacionais de calidade. Normas ISO 9000. Normas PECAL/AQAP de requisitos do Ministerio de Defensa (requisitos OTAN). 11.2. Sistemas de xestión ambiental. Normas ISO 14000. Regulamento EMAS. 11.3. Seguridade e hixiene industrial. Prevención de riscos laborais.

Práctica 1. Medida e cálculo da produtividade.	Desenvolvemento: Exponse situacións de empresas ou organizacións industriais e de servizos nas cales se debe determinar ou medir a produtividade a partir dos datos que se fornecen. Resólvense os problemas e exercicios expostos.
Práctica 2. Programación de proxectos.	Desenvolvemento: Consiste na determinación do programa ou calendario dun proxecto mediante as técnicas de PERT e CPM.
Práctica 3. Estimacións da previsión da demanda.	Desenvolvemento: Consiste en estimar a previsión da demanda dos produtos ou servizos dunha empresa, utilizando os modelos de series temporais e os modelos causales que se estudaron. Exponse e resólvense diversos problemas de previsión.
Práctica 4. Análise de procesos. Deseño de layout. Decisións de capacidade.	Desenvolvemento: Preséntanse exemplos de diagramas de fluxo e gráficos de procesos e operacións (cursogramas sinópticos e analíticos, diagramas de percorrido, etc.) para a análise de procesos. Exponse e resolven problemas de análises de limiar de rendibilidade, análise de investimentos.
Práctica 5. Modelos de inventarios con demanda independente.	Desenvolvemento: Exponse e resolven problemas de xestión de existencias mediante a análise ABC, así como exercicios baseados no modelo da cantidade económica de pedido (EOQ) e as súas variacións (a demanda é independente).
Práctica 6. Planificación agregada.	Desenvolvemento: Exponse e resolven problemas de planificación agregada coas dúas alternativas puras: caza e nivelación.
Práctica 7. Modelos de inventarios con demanda dependente.	Desenvolvemento: Exponse e resolven problemas mediante a técnica do MRP, elaborando listas de materiais e calculando os plans de necesidades brutas e netas (a demanda é dependente).

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	39	65
Resolución de problemas	14	21	35
Seminario	22	15	37
Exame de preguntas de desenvolvemento	13	0	13

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Cada unidade temática teórica será presentada polo profesor, expondo exemplos para unha mellor comprensión dos contidos. Mediante a formulación de cuestións sobre os contidos teóricos e exemplos fomentárase e valorará a participación activa do alumnado. Utilizaranse presentacións ofimáticas e a lousa para transmitir información como definicións, gráficos, fotografías, etc. Na medida do posible, proporcionarase copia das presentacións aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos. As reproducións en papel das presentacións nunca deben ser consideradas como substitutos de apuntamentos tomados en clase ou dos textos suxeridos na bibliografía, senón como material complementario.
Resolución de problemas	Formúlanse problemas e/ou exercicios que o alumno debe resolver interpretando a información dispoñible, aplicando fórmulas ou algoritmos e interpretando os resultados. Estes exercicios pódense recoller ao final da clase ou ser enviados mediante a través de intranet nun curto prazo de tempo.
Seminario	Consisten na realización de actividades de reforzo á aprendizaxe mediante: Resolución de problemas. Complementando aos realizados nas clases prácticas. Estudo de casos. Análise de sucesos reais, fundamentalmente en empresas e en organizacións de Defensa coa finalidade de coñecerlos, interpretalos, reflexionar, diagnosticar e elaborar posibles solucións. Aqueles exercicios de clases de laboratorio que o alumno non puidese finalizar, tratará de facelo nas súas horas de estudo e se ten algunha dificultade ou dúbida poderase resolver nestes seminarios. Curso intensivo de 15 horas para os alumnos que suspenderon a materia na primeira convocatoria, antes do exame en segunda convocatoria. Titorías en grupo co profesor.

Atención personalizada

Metodoloxías Descrición

Seminario	ATENCIÓN PERSONALIZADA Ademais das titorías ou seminarios grupales pódense levar a cabo titorías individualizadas, nas que cada alumno, de maneira individual, poderá consultar ao profesor dúbidas ou dificultades que lle impiden realizar un seguimento dos contidos teóricos ou prácticos da materia. Propóranse exercicios complementarios para o reforzo á aprendizaxe dos contidos da materia, dirixidos aos alumnos que mostren dificultades para seguir de forma adecuada o desenvolvemento das clases. O profesor da materia atenderá persoalmente ás dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de xeito presencial (estando dispoñible na biblioteca de guardamarinas todos os días escolares de 18:15 a 19:15), como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de previa cita.
-----------	--

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Lección maxistral	Probas intermedias de avaliación continua: teñen como obxecto a avaliación das competencias adquiridas, podendo incluír preguntas tipo test pechadas con diferentes alternativas de resposta, preguntas de resposta curta directas e resolución de problemas. Realizaranse ao longo do cuadrimestre e serán de curta duración. A realización das probas será obrigatoria e esixible para superar a materia. (Porcentaxe sobre a cualificación final: 30%) Exame final de avaliación continua: realizarase unha proba final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de casos prácticos. Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 posibles para poder superar a materia, así como superar unha nota mínima de 3 puntos sobre 10 en cada unha das partes (teoría e problemas) do devandito exame. (Porcentaxe sobre a cualificación final: 40%)	80	CG8	CE15	CT1
			CG9	CE17	CT2
					CT7
					CT8
					CT9
					CT11
Resolución de problemas	Avaliación das prácticas: ao longo do cuadrimestre, en determinadas clases prácticas, expóranse problemas ou exercicios que deberán ser resoltos polos alumnos e entregados para a súa avaliación cando o determine o profesor. A avaliación de cada entregable estará de acordo cos criterios que con anterioridade se comunicaron aos alumnos.	15	CG8	CE15	CT1
			CG9	CE17	CT2
					CT7
					CT8
					CT9
					CT11
					CT18
Seminario	Participación: Avaliarase a participación e actitude en clases teóricas, prácticas e titorías de grupo, así como contribucións na plataforma virtual.	5	CG8	CE15	CT1
			CG9	CE17	CT2
					CT7
					CT8
					CT9
					CT11

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación final de alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a súa nota de avaliación continua final (NEC):

NEC= 0,20 PROBA INTERMEDIA 1 + 0,20 PROBA INTERMEDIA 2 + 0,15 PRÁCTICAS + 0,40 PROBA FINAL + 0,05 PARTICIPACIÓN.

Para superar a materia, a nota final de avaliación continua (NEC) calculada pola fórmula anterior deberá ser polo menos 5 puntos sobre 10. En caso contrario, deberá presentarse ao exame ordinario. Con todo, esixiranse uns requisitos mínimos e condicións nalgúns dos apartados, que garantan o equilibrio entre todos os tipos de competencias. O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, nos seguintes supostos:

- Non realizar algunha das probas intermedias ou a non asistencia a máis dunha sesión de prácticas.
- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 na proba final de avaliación continua, así como non superar unha nota mínima de 3 puntos sobre 10 nalgunha das partes (teoría e problemas) do devandito exame.

En calquera destes dous supostos a cualificación da avaliación continua será o mínimo da nota de avaliación continua calculada coa fórmula anterior e 4 puntos. En calquera caso, o alumno que superase a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

Tanto no exame ordinario como no extraordinario (convocatoria de xullo) avaliaranse todas as competencias da materia.

Para aprobar a materia en calquera destas dúas convocatorias, será necesario superar unha nota mínima de 3 puntos sobre 10 en cada unha das partes (teoría e problemas) en que se divide este exame.

COMPROMISO ÉTICO: Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua (na que obterá unha cualificación de 0,0). Se este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, o alumno obterá na devandita convocatoria unha cualificación en acta de 0,0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Heizer, J., Render, B., **Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones estratégicas**, 8ª ed., Pearson Educación S.A., 2007

Heizer, J., Render, B., **Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones tácticas**, 8ª ed., Pearson Educación S.A., 2008

Chase, R.B., Jacobs, F.R., Aquilano, N.J., **Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros**, 13ª ed., McGraw-Hill, 2014

Bibliografía Complementaria

Velasco, J., Campins, J.A., **Gestión de la producción en la empresa. Planificación, programación y control**, Ediciones Pirámide, 2013

Velasco, J., **Organización de la producción. Distribuciones en planta y mejora de los métodos y los tiempos**, Ediciones Pirámide, 2010

López Varela, P., Iglesias Baniela, S., **Planificación, programación y control de proyectos mediante técnicas de camino crítico**, Tórculo Edicions, 2007

Vallhonrat, J.M., Corominas, A., **Localización, distribución en planta y manutención**, Marcombo, 1991

Roux, M., **Manual de logística para la gestión de almacenes**, Ediciones Gestión 2000, 1997

Oficina Internacional del Trabajo (OIT) Ginebra, **Introducción al estudio del trabajo**, 1986

Hodson, W.K., **Manual del Ingeniero Industrial Maynard**, McGraw-Hill, 1996

Goldratt, E.M., Cox, J., **La Meta: un proceso de mejora continua**, Ediciones Díaz de Santos, 2005

American Production Inventory Control Society, **Información sobre producción y control de inventarios**,

Heizer, J., Render, B., **Blog del libro: Dirección de la producción y de operaciones**,

Toyota, **Toyota Production System**,

PennState University, **Supply Chain Professional Certificate - Military options**,

Asociación Española de Normalización y Certificación, **Normas de Calidad y Medioambiente**,

Ministerio de Defensa, **Normativa PECAL/AQAP**,

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, **Normativa PRL**,

Recomendacións

Outros comentarios

A materia non ten asociado ningún prerequisite. Con todo para cursar esta materia con éxito o alumno debe ter:

- Capacidade de comprensión escrita e oral suficientemente desenvolvida.
- Capacidade de cálculo básico e síntese da información.
- Destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal.
- Polo menos noións básicas adquiridas na materia Introducción á Xestión Empresarial impartida en primeiro curso.

As dificultades de aprendizaxe máis frecuentes están ligadas a carencias dos devanditos coñecementos, pero pódense salvar cun pouco de esforzo e os medios de que dispón este centro.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

A continuación, detállanse aqueles aspectos que se modificarán na guía no caso de que se determine algunha actuación derivada de criterios de seguridade.

Apartados da guía docente onde se reflectirán cambios:

□ 8. Metodoloxía docente.

Engádense dúas novas metodoloxías docentes:

8.4 Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada sala contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

8.5 Foros de discusión: actividades desenvolvidas nunha contorna virtual para resolución de dúbidas e/ou debater sobre cuestións que xurdan no estudo da materia.

□ 10. Avaliación da aprendizaxe.

As probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia Moovi-Moodle e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de automática				
Materia	Fundamentos de automática			
Código	P52G381V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	González Prieto, José Antonio			
Profesorado	Fernández García, Norberto Fernández Gavilanes, Milagros González Prieto, José Antonio			
Correo-e	jose.gonzalez@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia enmárcase dentro do módulo Común á Rama Industrial, e nela perséguese dotar ao alumnado dunha formación básica, tanto teórica como práctica, sobre os conceptos fundamentais relativos á automatización de procesos industriais, así como á análise e deseño de sistemas de control.			
	Desta forma nesta materia desenvólvense, por unha banda, os conceptos fundamentais asociados ao modelado de sistemas lóxicos de eventos discretos mediante Redes de Petri así como a súa implantación en autómatas programables (PLC), e por outra banda, os conceptos fundamentais asociados á teoría de sistemas dinámicos, abordando o seu modelado, representación e estudo analítico, así como temas relativos á análise e deseño de controladores integrados no clásico lazo realimentado de control.			

Competencias

Código	
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.
CE12	Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.
CT2	Resolución de problemas.
CT3	Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT16	Razoamento crítico.
CT17	Traballo en equipo.
CT20	Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Adquirir unha visión global e realista do alcance actual dos sistemas de automatización industrial	CG3	CE12	CT3 CT16
Coñecer cales son os elementos constitutivos dun sistema de automatización industrial, como funcionan, e como se dimensionan	CG3	CE12	CT2 CT3 CT9 CT16
Coñecemento aplicado sobre os autómatas programables, a súa programación e a súa aplicación á automatización de sistemas industriais	CG3	CE12	CT2 CT3 CT6 CT9 CT16 CT17 CT20
Coñecementos xerais sobre o control continuo de sistemas dinámicos, das principais ferramentas de simulación de sistemas continuos e dos principais dispositivos de control de procesos con maior interese a nivel industrial	CG3	CE12	CT2 CT3 CT6 CT9 CT16 CT17 CT20

Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CE12	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.1.- A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar correctamente resultados de devanditas análises. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].		CT2 CT9

Contidos

Tema

Tema 1. Introducción á automatización industrial e elementos de automatización.	1.1. Introducción á automatización de tarefas e procesos industriais. 1.1.1. A automatización de procesos industriais. 1.1.2 O autómeta programable industrial ou PLC. 1.1.3 Elementos do autómeta programable. Entradas, saídas, e memoria. 1.1.4 Ciclo de funcionamento do autómeta. Tempo de ciclo. 1.2 Características xerais dos autómetas programables. 1.2.1. Operadores lóxicos e aritméticos. 1.2.2 Operadores de asignación (con memoria e sen memoria). 1.2.3 Combinacións de variables binarias. 1.2.3 Temporizadores e contadores. 1.3 Linguaxes e técnicas de programación de autómetas programables. 1.3.1. Formas de representación dun programa (FBD, AWL, ST, Grafcet, LADDER). 1.3.2 Programación lineal e estruturada. 1.3.3 Introducción á lóxica de contactos (LADDER). 1.3.4 Introducción á programación modular estruturada en LADDER.
Tema 2. Ferramentas de modelado de sistemas secuenciais.	2.1 Introducción ao modelado de sistemas dinámicos de eventos discretos. 2.1.1. Modelado mediante grafos de estados e táboas. O problema dimensional. 2.1.2 Modelado mediante Redes de Petri. Descrición con procesos distribuídos 2.1.3 Principais elementos e propiedades das Redes de Petri. Regras de evolución. 2.1.4 Representación e lóxica asociada ás Redes de Petri. Distribución e selección. 2.2 Modelado de procesos distribuídos mediante Redes de Petri. 2.2.1. Representación de procesos e ciclos. Repeticións dun proceso simple. 2.2.2 Aplicación de temporizadores. Activacións controladas por tempo. 2.2.3 Aplicación de contadores. Contaxe de eventos e ciclos de procesos. 2.2.3 Arcos inhibidores e as súas aplicacións. 2.2.5. Secuencias simultáneas. Sincronización de procesos concorrentes. 2.2.6. Exclusión mutua entre procesos. Xestión de recursos compartidos. 2.2.7. Sistemas colaborativos. Coordinación de múltiples tarefas independentes. 2.3 Programación modular estruturada de Redes de Petri en LADDER. 2.3.1. Estrutura modular de programación. 2.3.2. Desenvolvemento do módulo de definición e inicialización de variables. 2.3.3. Desenvolvemento do módulo de avaliación de transicións. 2.3.4. Integración de temporizadores e contadores no módulo de transicións. 2.3.5. Desenvolvemento do módulo de activación de lugares. 2.3.6. Desenvolvemento do módulo de activación de saídas.

Tema 3. Representación, modelado e simulación de sistemas dinámicos continuos.	3.1 Introducción aos modelos de sistemas dinámicos.
	3.1.1. Modelos lineais e modelos non lineais.
	3.1.2 Modelos continuos e modelos discretos.
	3.1.3 Modelado en variables de estado.
	3.1.4 O concepto de estabilidade.
	3.2 Sistemas dinámicos lineais.
	3.2.1. Caracterización e propiedades fundamentais.
	3.2.2 Variables de estado.
	3.2.3 Funcións de transferencia. A transformada de Laplace e as súas propiedades.
	3.2.4 Diagramas de bloques de funcións de transferencia. Operacións básicas.
	3.2.5 A función de transferencia con realimentación.
	3.3 Modelado de sistemas físicos.
	3.3.1. Sistemas mecánicos.
	3.3.2. Sistemas eléctricos.
	3.3.3. Sistemas químicos, hidráulicos e pneumáticos.
Tema 4. Análise de sistemas dinámicos continuos.	3.3.4. Sistemas biolóxicos e sociolóxicos.
	4.1 Introducción á análise de sistemas dinámicos continuos.
	4.1.1. Réxime transitorio e estacionario.
	4.1.2. Tipos de sinais (impulso, chanzo, rampla) e as súas transformadas de Laplace.
	4.1.3. Polos e ceros da función de transferencia. Propiedades do plano de Laplace.
	4.1.4. Propiedades frecuenciais de sistemas dinámicos lineais continuos.
	4.2 Caracterización da resposta no dominio temporal.
	4.2.1. Especificacións no dominio temporal.
	4.2.2. Sistemas de primeira orde. Función de transferencia, resposta temporal e estabilidade.
	4.2.3. Sistemas de segunda orde. Función de transferencia, resposta temporal e estabilidade.
	4.2.4. Descrición e análise do erro en réxime permanente.
	4.3 Caracterización da resposta no dominio frecuencial.
	4.3.1. Especificacións no dominio da frecuencia. Diagramas de Bode.
	4.3.2. Propiedades frecuenciais dos sistemas de primeira orde.
	4.3.3. Propiedades frecuenciais dos sistemas de segunda orde.
Tema 5. Introducción aos sistemas de control. Deseño de controladores PID	5.1 Introducción aos sistemas de control.
	5.1.1. O lazo de control
	5.1.2. Actuadores e sensores.
	5.1.3. Controladores dixitais.
	5.1.4. Accións básicas de control: Proporcional (P), integral (I) e derivativo (D).
	5.2 Regulador PID para sistemas de primeira orde.
	5.2.1. Especificacións temporais e frecuenciais.
	5.2.2. Deseño mediante asignación de polos.
	5.2.3. Análise de estabilidade.
	5.2.4. Análise dos efectos da presenza dun cero.
	5.3 Regulador PID para sistemas de segunda orde.
	5.3.1. Especificacións temporais e frecuenciais .
	5.3.2. Deseño mediante asignación de polos.
	5.3.3. Análise de estabilidade.
	5.3.4. Análise dos efectos da presenza dun cero.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Seminario	7	0	7
Foros de discusión	0	7	7
Traballo tutelado	15	7	22
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	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 sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Para iso utilizaranse medios como lousas virtuais e software de programación visual con soporte para realizar animacións dos resultados prácticos expostos en clase.
Prácticas de laboratorio	Actividade na que se formulan problemas relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Durante os seminarios os alumnos realizarán a preparación das solucións que posteriormente serán simuladas nas clases prácticas de laboratorio.
Seminario	Actividade na que se formulan problemas relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Foros de discusión	Neste apartado valórase a participación e a actitude do alumno durante as sesións de teoría, prácticas e tutorías de seminario. Eventualmente, valoraranse as distintas actividades expostas na plataforma de docencia virtual e a dedicación do alumno a resolver en horas non lectivas os problemas expostos na materia.
Traballo tutelado	Análise e estudo por parte do profesor e dos alumnos dos contidos sobre a materia obxecto de estudo como método formativo cuxo obxectivo é reforzar e asentir os coñecementos adquiridos prestando especial atención a aqueles contidos que se consideren máis problemáticos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Prácticas de laboratorio	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Seminario	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Traballo tutelado	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Foros de discusión	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Foros de discusión	Participación (P) Neste apartado valórase a participación e a actitude do alumno durante as sesións de teoría, prácticas e tutorías de seminario. Eventualmente, valoraranse as distintas actividades expostas na plataforma de docencia virtual.	5	CG3	CE12	CT3 CT9 CT16 CT17 CT20
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba puntuable de teoría (PT1) - Proba escrita para avaliar os coñecementos adquiridos nos temas 1 e 2 - Semana 7 do cuadrimestre. - A proba terá 2 horas de duración. - A proba realízase de maneira individual. - Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.	15	CG3	CE12	CT2 CT3 CT9 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba puntuable de teoría (PT2) - Proba escrita para avaliar os coñecementos adquiridos nos temas 3, 4 e 5. - Semana 11 do cuadrimestre. - A proba terá 2 horas de duración. - A proba realízase de maneira individual. - Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores	15	CG3	CE12	CT2 CT3 CT9 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final de teoría (ET) - Proba escrita para avaliar os coñecementos adquiridos en todos os temas. - Semana 14 do cuadrimestre. - A proba terá 3 horas de duración. - A proba realízase de maneira individual. - Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores	40	CG3	CE12	CT2 CT3 CT9 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final de laboratorio (L) - Proba escrita para avaliar os coñecementos adquiridos en todos os temas. - Semana 14 do cuadrimestre. - A proba terá 1 hora de duración. - A proba realízase de maneira individual. - Realizarase coincidindo coa proba puntuable do exame final de teoría (ET). - Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores	25	CG3	CE12	CT2 CT3 CT9 CT16

Outros comentarios sobre a Avaliación

Nota final e requisitos mínimos para superar a materia mediante avaliación continua:

Para asegurar que o alumno adquiriu as destrezas mínimas en cada un dos aspectos da materia esixírase aos alumnos que alcancen unha nota mínima de 4 sobre 10 no exame final de teoría, de modo que a nota final en avaliación continua (NEC) calcúlase coas seguintes fórmulas:

$$\text{MED_CON} = 0,15 \text{ PT1} + 0,15 \text{ PT2} + 0,40 \text{ ET} + 0,25 \text{ L} + 0,05 \text{ P}$$

$$\text{NEC} = \text{MED_CON} \text{ si } \text{ET} \geq 4$$

$$\text{NEC} = \min(4, \text{MED_CON}) \text{ si } \text{ET} < 4$$

É necesario que esta nota (*NEC) sexa igual ou superior a 5 puntos (sobre unha escala de 10) para superar a materia. O alumno que non supere a materia nesta convocatoria debe presentarse ao exame ordinario.

Nota final e requisitos mínimos para superar a materia no exame ordinario:

A nota final (NEO) calcúlase coa seguinte fórmula:

$$\text{NEO} = 0,75 \text{ T} + 0,25 \text{ L}$$

Onde:

- **T:** representa a parte teórica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría. Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.
- **L:** representa a parte práctica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas. Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas relacionados coas prácticas ou algunha combinación das anteriores.

É necesario que esta nota (NEO) sexa igual ou superior a 5 puntos (sobre unha escala de 10) para superar a materia. O alumno que non supere a materia nesta convocatoria ou en avaliación continua debe presentarse á convocatoria extraordinaria.

Nota final e requisitos mínimos para superar a asignatura no exame extraordinario:

A nota final (NEE) calcúlase coa seguinte fórmula:

$$NEE = 0,75 T + 0,25 L$$

Onde:

- **T:** representa a parte teórica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría. Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.
- **L:** representa a parte práctica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas. Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas relacionados coas prácticas ou algunha combinación das anteriores.

É necesario que esta nota (NEE) sexa igual ou superior a 5 puntos (sobre unha escala de 10) para superar a materia.

Criterios de avaliación en caso de fraude académica:

A fraude académica (a copia, o plaxio ou o seu facilitación a terceiros, así como o uso de dispositivos electrónicos non autorizados en calquera das probas das que consta a avaliación da materia) será penalizado da seguinte maneira:

- **Aviación continua:** o alumno non poderá aprobar a materia mediante avaliación continua, e será cualificado con NEC=0.
- **Exame ordinario:** o alumno será cualificado con NEO=0 y NPC=0.
- **Exame extraordinario:** o alumno será cualificado con NEE=0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Jose A. Gonzalez Prieto, Jose P. Gonzalez Coma, **Fundamentos de Automática**, 1,

Mandado; Acevedo; Fernández; Armesto, **Autómatas programables y sistemas de automatización**, 1, Marcombo, 2009

Ogata, **Ingeniería de control moderna**, 5, Prentice - Hall, 2010

Bibliografía Complementaria

Valdivia, **Sistemas de control continuos y discretos**, 1, Ediciones Paraninfo, 2012

Dorf, **Sistemas de control modernos**, 10, Prentice - Hall, 2005

Cucharero, **Guiado y control de misiles**, 1, Ministerio de Defensa, 1995

Silva, **Las redes de Petri en la Automática y la Informática**, 1, Editorial AC, 1985

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/P52G381V01102

Física: Física II/P52G381V01106

Matemáticas: Cálculo I/P52G381V01103

Fundamentos de electrotecnia/P52G381V01205

Matemáticas: cálculo II e ecuacións diferenciais/P52G381V01201

Tecnoloxía electrónica/P52G381V01301

Outros comentarios

Ademais, para cursar esta materia con éxito, o alumno debe ter:

- Capacidade de comprensión escrita e oral.
 - Capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información.
 - Destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal.
-

Plan de Continxencias

Descrición

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

No caso de que a situación durante o curso 2020/2021 volva necesitar dun cambio de paradigma formativo que implique a necesidade de modificar as condicións do ensino para ser orientada ao formato de ensino virtual a distancia, considérase oportuno realizar as seguintes consideracións respecto da materia de Fundamentos de Automática.

-Apartado 6.1 (Programación: créditos teóricos):

O ensino adaptarase de forma inmediata e natural ao formato a distancia empregando aulas virtuais debido a que os contidos se impartirán en ambas as modalidades empregando ferramentas audiovisuais e interactivas idénticas.

- Apartado 6.2 (Programación: créditos prácticos):

Neste caso debe terse en conta que os alumnos non poderán acceder aos equipos onde estea instalado o software de simulación empregado en cada bloque de contidos. Para permitir que os alumnos poidan realizar as súas prácticas de forma virtual adaptarase a formación da seguinte forma:

□ Durante as horas de laboratorio realizarase unha clase maxistral onde o profesor mostrará como resolver parcialmente o práctica paso a paso (de forma que os alumnos poidan seguir o desenvolvemento nos seus equipos) empregando o software de edición e simulación de autómatas programables para os contidos do Bloque I, e a ferramenta de programación de sistemas dinámicos para os contidos do Bloque I.

□ Os alumnos deben ter instalado o mesmo software nos seus equipos (en caso de incompatibilidade de sistemas operativos disporase dunha máquina virtual co software instalado) e realizar o seguimento da práctica virtual executando os procedementos mostrados polo profesor.

□ Os alumnos deben completar pola súa conta a parte da práctica non resolta durante a clase maxistral, tendo en conta que debe ser un traballo individual. Para iso farase fincapé en que o descoñecemento dos métodos de traballo desenvolvidos durante as prácticas de laboratorio será determinante para poder aprobar o exame destes contidos na materia.

- Apartado 8 (Metodoloxía docente): Engadirase unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha pizarra, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

- Apartado 10 (Avaliación):

As probas de avaliación realizaríanse combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación				
Materia	Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación			
Código	P52G381V01402			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Álvarez Feijoo, Miguel Ángel			
Profesorado	Álvarez Feijoo, Miguel Ángel Lareo Calviño, Guillermo			
Correo-e	alvarezfeijoo@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	A materia Fundamentos de Sistemas e Tecnoloxías de Fabricación céntrase no estudo e a aplicación de coñecementos científicos e técnicos relacionados cos procesos de fabricación de compoñentes e conxuntos cuxa finalidade funcional é mecánica, así como a avaliación da súa precisión dimensional e a dos produtos a obter, cunha calidade determinada. Todo iso incluíndo desde as fases de preparación até as de utilización dos instrumentos, as ferramentas, utillaxes, equipos, máquinas ferramenta e sistemas necesarios para a súa realización, de acordo ás normas e especificacións establecidas, e aplicando criterios de optimización.			

Competencias

Código	
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.
CE15	Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.
CT2	Resolución de problemas.
CT8	Toma de decisións.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	Traballo en equipo.
CT20	Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación	CG3	CE15	CT2 CT9 CT10 CT20
Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación	CG3	CE15	CT2 CT10
Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas CAD/CAM	CG3	CE15	CT2 CT8 CT9 CT17 CT20
Resultados da aprendizaxe ENAEE:	CG3		
COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.2.- Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].			
Resultados da aprendizaxe ENAEE:		CE15	
ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.1.- A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar correctamente resultados de devanditas análises [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Avanzado (3)].			

Resultados da aprendizaxe ENAEE:	CT2
ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CT9
Resultados da aprendizaxe ENAEE:	CT2
APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.1.- Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análises, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Básico (1)].	CT9
Resultados da aprendizaxe ENAEE:	CT9
APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CT10
Resultados da aprendizaxe ENAEE:	CT8
COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solucións no ámbito de enxeñaría e coa sociedade en xeral [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Básico (1)].	CT10
	CT17
Resultados da aprendizaxe ENAEE:	CT20
COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	

Contidos

Tema	
UNIDADE DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN	Tema 1. Introducción ás tecnoloxías de fabricación.
UNIDADE DIDÁCTICA 2. METROLOXÍA E METROTECNIA.	Tema 2. Principios de Metroloxía Dimensional. Tema 3. Instrumentos e métodos de medida. Tema 4. Medición por coordenadas. Tema 5. Medición por imaxe.
UNIDADE DIDÁCTICA 3. PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL	Tema 6. Introducción ao conformado por arranque de material. Tema 7. Fundamentos e teorías do corte. Tema 8. Torneado: operacións, máquinas e utillaxe. Tema 9. Fresado: operacións, máquinas e utillaxe. Tema 10. Mecanizado de buracos con movemento principal rectilíneo: operacións, máquinas e utillaxe. Tema 11. Conformado con abrasivos: operacións, máquinas e utillaxe. Tema 12. Procesos de mecanizado non convencionais.
UNIDADE DIDÁCTICA 4. AUTOMATIZACIÓN E XESTIÓN DOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.	Tema 13. Control Numérico de máquinas-ferramenta..
UNIDADE DIDÁCTICA 5. PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIAIS EN ESTADO LÍQUIDO E GRANULAR.	Tema 14. Aspectos xerais do conformado por fundición de metais. Tema 15. Modelos, moldes e caixas de machos. Tema 16. Tecnoloxía da fusión, coada e acabado. Tema 17. Equipos e fornos empregados en *fundición. Tema 18. Conformación de materiais granulares: pulvimetalurxia.
UNIDADE DIDÁCTICA 6. PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METAIS.	Tema 19. Aspectos xerais do conformado por deformación plástica. Tema 20. Procesos de laminación e forxa. Tema 21. Procesos de extrusión e estirado. Tema 22. Procesos de conformado da chapa.
UNIDADE DIDÁCTICA 7. PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN	Tema 23. Tecnoloxía do proceso de soldadura. Tema 24. Procesos de unión e montaxe sen soldadura.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	56	84
Resolución de problemas	3	0	3
Seminario	15	0	15
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Traballo tutelado	4	14	18
Exame de preguntas obxectivas	4	0	4
Exame de preguntas de desenvolvemento	9	3	12

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Titorías grupais co profesor.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).
Traballo tutelado	O estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	No ámbito da acción titorial, distínguense accións de titoría académica, así como de titoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de titorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia. Nas titorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción titorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos de forma síncrona en despachos físicos ou virtuais baixo a modalidade de concertación previa ou asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de Moovi, etc.).
Traballo tutelado	Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos nas horas presenciais dedicadas ao traballo, así como de forma síncrona en despachos físicos ou virtuais baixo a modalidade de concertación previa ou asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de Moovi, etc.).

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Lección maxistral	Probas escritas: cuestións teóricas e problemas. As probas escritas teñen como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos seleccionados para a materia. - Probas intermedias (PI): 15% + 15%	30	CG3	CE15	CT2 CT8 CT9 CT17 CT20
Resolución de problemas	A avaliación en seminarios realizarase a través das probas escritas	0	CG3	CE15	CT2 CT8 CT9 CT10 CT20
Prácticas de laboratorio	A avaliación das prácticas realizarase valorando as memorias de prácticas (MP) que o alumno deberá entregar	10	CG3	CE15	CT2 CT8 CT9 CT10 CT17
Traballo tutelado	Avaliación do traballo tutelado. Porcentaxe da nota final: - Entrega 1. Idea inicial (mapa conceptual): 2,5% - Entrega 2. Versión inicial memoria/ bibliografía: 2,5% - Entrega 3. Versión memoria intermedia: 5% - Entrega 4. Versión memoria intermedia avanzada. 5% - Entrega 5. Versión final memoria e [foto] do traballo: 5% Porcentaxe total sobre nota final 20%	20			
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final de avaliación continua (avalíanse todos os contidos da materia)	40	CG3	CE15	CT2 CT8 CT9 CT10 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación final de alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes:

- Proba final de avaliación continua (PF) 40%.
- Probas intermedias PI) 30% (2x15%).
- Traballo tutelado (TT) 20%.- Prácticas de laboratorio (PL) 10%.

Sendo, por tanto a súa nota de avaliación continua (NEC): $NEC = 0,40 \cdot PF + 0,15 \cdot PI1 + 0,15 \cdot PI2 + 0,20 \cdot TT + 0,10 \cdot MP$ No caso de que a NEC sexa menor que 5, o alumno deberá presentarse ao exame ordinario, ao non superar a materia por avaliación continua. Con todo, tamén se esixirán uns requisitos mínimos, nalgún dos apartados, que garantan o equilibrio entre todos os tipos de competencias. Devanditos requisitos son:- A realización e entrega de todos os puntuables anteriores.- Obter polo menos un 4 sobre 10 no exame final de avaliación continua. Aqueles alumnos que non cumpran algún dos requisitos anteriores, deberán presentarse ao exame ordinario para poder superar a materia, e a súa nota de avaliación continua calcularase como: $NEC \text{ FINAL} = \min(4, NEC)$. Tamén poderán acudir ao exame ordinario todos aqueles alumnos que desexen mellorar a súa cualificación obtida por avaliación continua.

COMPROMISO ÉTICO: Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Si detéctase un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua (na que obterá unha cualificación de 0.0). Si este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, o alumno obterá en devandita convocatoria unha cualificación en acta de 0,0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Kalpakjian, Serope, **Manufactura, ingeniería y tecnología**, Pearson, 2002
Todd, R.H.; Allen, D.K.; Alting, L., **Fundamental principles of manufacturing processes**, Industrial Press Inc., 2011
Alting, L., **Procesos para ingeniería de manufactura**, Alfaomega, 1990
Faura, F., **Prácticas de tecnología mecánica**, Ed. Universidad de Murcia, 1994
Groover, M. P., **Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas**, Prentice Hall,
Dieguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E.; **Fundamentos de fabricación mecánica**,
De Garmo; Black; Kohser, **Materiales y procesos de fabricación**, Reverté, 1988
Lasheras, J.M., **Tecnología mecánica y metrotecnica**, Donostiarra, 2000

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Metodoloxías docentes que se manteñen

- Sesión maxistral.
- Resolución de problemas e/ou exercicios.
- Prácticas de laboratorio.
- Traballo tutelado.

Metodoloxías docentes que se engaden:

- Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona. Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías)

Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos de forma síncrona en despachos físicos ou virtuais

baixo a modalidade de concertación previa ou asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de Moovi, etc.).

Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Neste apartado propónse a substitución das prácticas descritas no apartado 6 polas seguintes:

- Práctica 1: Metrotecnica

Medición directa e indirecta. Estudo dos diversos instrumentos de medida dispoñibles no laboratorio, baseándose en esquemas e vídeos.

- Práctica 2: Fabricación con máquinas ferramentas convencionais.

Estudo de diversos tipos de torno, incluíndo máquinas de control numérico. Exemplos de procesos de mecanizado, baseándose en esquemas e vídeos.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Nun escenario de docencia virtual, as probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría térmica I				
Materia	Enxeñaría térmica I			
Código	P52G381V01403			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Febrero Garrido, Lara			
Profesorado	Cacabelos Reyes, Antón Febrero Garrido, Lara			
Correo-e	lfebrero@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Neste documento recóllense as competencias que se pretende que os alumnos adquiran na materia Enxeñaría Térmica I. Contén os contidos, unha estimación do volume de traballo do alumno e os criterios específicos de avaliación. Esta materia de cuarto curso de grao en enxeñaría mecánica pretende explicar ao alumno as bases do estudo dos procesos de combustión, o estudo da humidade do aire e os principais procesos implicados en máquinas e motores térmicos.			

Competencias

Código	
CG1	Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, na especialidade de Mecánica, que teñan por obxecto, daccordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 de esta orde, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.
CE21	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.
CT1	Análise e síntese.
CT2	Resolución de problemas.
CT6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT8	Toma de decisións.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT14	Creatividade.
CT16	Razoamento crítico.
CT17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprender o manexo do diagrama psicrométrico e os procesos con aire húmido.	CG1	CE21	CT1 CT2 CT10
Comprender os principios básicos da combustión.	CG1	CE21	CT1 CT2 CT6 CT10 CT16 CT17
Comprender os ciclos de produción de traballo.		CE21	CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT16

Capacidade para avaliar de forma básica calquera proceso térmico.	CG1	CE21	CT1 CT2 CT6 CT8 CT10 CT14 CT16 CT17
Adquirir coñecementos básicos sobre as máquinas térmicas.	CG1	CE21	CT1 CT2 CT8 CT10 CT17
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.2.- Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].		CE21	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.1.-A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar correctamente resultados de devanditas análises. [Adecuado (2)].	CG1		CT2 CT8
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Adecuado (2)].			CT1 CT2 CT8 CT14 CT16
Resultado de aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.1.- Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran cos requisitos establecidos, incluíndo ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados. [Básico (1)].			CT2
Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3.- Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo. [Básico (1)].		CE21	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.1.- Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análises, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Adecuado (2)].		CE21	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Adecuado (2)].			CT6 CT8
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas [Básico (1)].	CG1		CT8 CT10 CT17

Contidos

Tema	
BLOQUE 1: Aire húmido.	B1-1. Aire seco e aire atmosférico. Humidade específica e relativa do aire. B1-2 Temperatura de punto de rocío. Diagramas psicrométricos. B1-3 Acondicionamento de aire.
BLOQUE 2: Propiedades dos combustibles e combustión.	B2-1. Combustibles. Descrición e características. Caldeiras e queimadores B2-2 O proceso de combustión. Combustión teórica e real. B2-3 Entalpía de formación e entalpía de combustión. B2-4 Análise da combustión con base na primeira lei da termodinámica. B2-5 Análise da combustión con base na segunda lei da termodinámica.

BLOQUE 3 Ciclos de producción de trabajo.

B3-1 Ciclos de potencia de gas I: Ciclo Otto, Ciclo Diesel, Ciclo Stirling e Ciclo Ericsson.

B3-2 Ciclos de potencia de gas II: Ciclo Brayton. Ciclos reais. Interenfriamiento, recalentamiento e rexeneración. Ciclos ideais de propulsión por reacción.

B3-3 Ciclos de potencia de vapor e combinados: Ciclo Rankine. Ciclos reais. Recalentamiento, rexeneración. Quentadores abertos e pechados.

B3-4 Ciclos de potencia combinados de gas e vapor.

BLOQUE 4 Máquinas térmicas. Ciclos de refrixeración.

B4-1 Ciclos de refrixeración por compresión de vapor: Ciclos reais. Refrigerantes.

B4-2 Bombas de calor.

B4-3 Sistemas innovadores de refrixeración por compresión de vapor: Sistemas de refrixeración en fervenza. Sistemas en múltiples etapas. Sistemas de propósito múltiple cun único compresor.

B4-4 Ciclos de refrixeración de gas.

B4-5 Sistemas de refrixeración por absorción.

PL 1. Introducción ao confort térmico e a calidade do aire interior.
Nesta práctica preténdese determinar a humidade do aire en distintas estancias interiores de edificios e no exterior. Ademais, introdúcese o concepto de confort térmico e calidade de aire interior, aspectos relacionados coa saúde e o benestar dos usuarios de edificios. Equipos de medición empregados: higrómetros, sensores de temperatura, medidores de calidade de aire interior, etc.

PL 2. Visita á sala de caldeiras do cuartel de alumnos.
Realizarase unha visita técnica á sala de caldeiras do cuartel Francisco Moreno, que consta de dúas caldeiras de gas natural e proporciona auga quente sanitaria (ACS) e calefacción ao cuartel de alumnos. O obxectivo da visita é identificar os equipos implicados nun sistema de calefacción e aprender a realizar un esquema simplificado da instalación. Ademais, nesta práctica inclúese o estudo de condicións de seguridade e saúde nunha sala de caldeiras: identificación de riscos, medidas de emerxencia, PRL, control da Legionella, etc.

PL 3. Desenvolvemento e presentación de traballos sobre aspectos sociais, de saúde e de seguridade relacionados coa Enxeñaría Térmica.
Nesta práctica os alumnos deben presentar o traballo desenvolvido durante as primeiras semanas de curso. Os traballos son expostos polos profesores ao comezo do curso e serán realizados por grupos de 4 ou 5 alumnos. Os temas tratarán sobre aspectos sociais, de saúde e de seguridade industrial de interese ou de actualidade relacionados coa Enxeñaría Térmica. Por exemplo: eficiencia enerxética en edificios, eficiencia enerxética en buques, almacenamento e trasfega de combustibles líquidos, transporte marítimo de combustibles, enerxía solar térmica en edificios, enerxías renovables, cogeneratedión e trixeneración, etc.

PL 4. Análise de ciclos termodinámicos con software informático.
Esta práctica consiste en aprender o manexo de ferramentas informáticas para a simulación de ciclos de potencia e refrixeración (CYCLEPAD). A práctica está orientada á resolución de problemas de ciclos (ideais e reais) utilizados nas máquinas térmicas máis habituais.

PL 5. Análise cuantitativa de ciclo de Stirling.
Por medio dun motor Stirling experimental analizaranse distintas variables que afectan o funcionamento do motor, o ciclo que desenvolve, e o seu rendemento. Tamén se estudará o funcionamento do motor en ciclo inverso como máquina térmica frigorífica.

PL 6. Estudo experimental dunha bomba de calor.
Nesta práctica estudarase o funcionamento dunha instalación experimental de bomba de calor. Realizaranse balances enerxéticos en cada un dos seus compoñentes para determinar o seu coeficiente de operación (COP), funcionando tanto como máquina calefactora como máquina frigorífica. Así mesmo, estudarase o seu comportamento funcionando como bomba de calor auga - auga e como bomba de calor aire - auga.

PL 7. Introducción ao deseño de instalacións de refrixeración solar
Trátase dunha práctica teórica e demostrativa sobre instalacións de produción de frío mediante enerxía solar térmica. Preténdese que os alumnos coñezan unha alternativa eficiente ao uso de equipos convencionais, cuxos refrixerantes son altamente prexudiciais para o medioambiente.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Seminario	7	7	14
Resolución de problemas	26	26	52

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Nas clases de teoría explícanse os fundamentos de cada tema. Os alumnos dispoñen na bibliografía dos libros de texto recomendados onde se atopa desenvolvido o tema que se está estudando, ademais da información da web que contén o arquivo coa presentación do tema.
Prácticas de laboratorio	Nas clases prácticas aplicaranse os conceptos desenvolvidos en cada tema á resolución de problemas. Deseñáronse unha serie de prácticas acorde co desenvolvemento da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase e así o alumno vaia desenvolvendo a súa habilidade para expor solucións técnicas, e ir desenvolvendo a súa creatividade.
Seminario	Nos seminarios analízanse e propoñen unha serie de problemas que teñen que realizar individualmente ou en grupo. O alumno deberá resolver exercicios e problemas baixo a supervisión e corrección do profesor.
Resolución de problemas	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Tutorías grupais co profesor. Realización de exames. Tarefas de avaliación e horas de reforzo.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos en persoa ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) no horario que se publicará na web do centro ou baixo a modalidade de cita previa.
Resolución de problemas	Cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos en persoa ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) no horario que se publicará na web do centro ou baixo a modalidade de cita previa.
Prácticas de laboratorio	Cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos en persoa ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) no horario que se publicará na web do centro ou baixo a modalidade de cita previa.
Seminario	Cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos en persoa ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) no horario que se publicará na web do centro ou baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Lección maxistral	Realizarase unha proba final de avaliación continua na semana de avaliación e valorarase sobre 10 puntos. Será necesario obter unha nota maior ou igual a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua para poder optar ao aprobado por avaliación continua. Esta proba terá un peso do 40% da nota de avaliación continua. Realizaranse dúas probas parciais de avaliación continua, as cales suporán un 30% da nota de avaliación continua (15% cada unha delas).	70	CG1	CE21	CT1 CT2 CT8 CT10 CT14 CT16
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio realizaranse en grupos. Cada grupo terá que entregar unha memoria de prácticas ao final de cada práctica, ou grupo de prácticas. As memorias de prácticas terán un peso do 10% da nota de avaliación continua.	10	CG1	CE21	CT1 CT2 CT6 CT8 CT10 CT14 CT16 CT17
Seminario	Realizarase un traballo grupal sobre aspectos sociais, de saúde e de seguridade industrial de interese ou de actualidade relacionados coa Enxeñaría Térmica, que será presentado polos alumnos na práctica 3 da materia. O traballo grupal terá un peso do 10% da nota de avaliación continua.	10	CG1	CE21	CT1 CT2 CT8 CT10 CT14 CT16 CT17

Resolución de problemas	A avaliación en seminarios realizarase a través da resolución de exercicios ou cuestionarios por parte dos alumnos. Propóranse exercicios para a súa resolución individual ou en grupos e/ou cuestionarios durante o tempo do seminario. Devanditos seminarios realizaranse a demanda do profesor.	10	CG1	CE21	CT1 CT2 CT8 CT14 CT16 CT17
-------------------------	--	----	-----	------	---

Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que supondrá o 100% da nota, si a nota final de avaliación continua é menor que 5 puntos sobre 10. Tamén terá que presentarse ao exame ordinario nos seguintes supostos:

- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua.

En calquera destes supostos, a calificación da avaliación continua será o máximo da nota de avaliación continua e 4 puntos (o alumno neste caso obtendrá como máximo 4 puntos).

En calquera caso, o alumno que supere a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

No caso de que se detecte calquera situación de fraude académico por parte dun alumno ou grupo de alumnos se seguirán as seguintes normas:

- Si a fraude prodúcese nalgunha das memorias de prácticas, a nota total de prácticas será cero independentemente da obtida no resto das mesmas.
- Si a fraude prodúcese na proba intermedia de control ou no exame final de avaliación continua, o alumno suspenderá a avaliación continua cun cero e deberá presentarse directamente á convocatoria ordinaria.
- Si o alumno realiza unha fraude nunha convocatoria oficial (ordinaria ou extraordinaria) suspenderá dita convocatoria cun cero.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Çengel Y.A., Boles M.A., **Termodinámica**, 7ª edición, Mc Graw-Hill, 2012

Morán, M.J. Shapiro, H.N., **Fundamentos de Termodinámica Técnica**, 2ª edición (4ª en español), Reverte, 2018

Bibliografía Complementaria

Incropera, F.P., De Witt, D.P., **Fundamentos de Transferencia de Calor**, 4ª edición, Pearson, 2000

Wark, K., Richards, D.E., **Termodinámica**, 6ª edición, Mc Graw-Hill, 2001

Haywood, R.W., **Ciclos termodinámicos de potencia y refrigeración**, Limusa, 2000

Segura, J., **Termodinámica Técnica**, Reverte, 1988

Baehr, H.D., **Tratado moderno de termodinámica**, Tecnilibro, 1987

Kreith, F., Bohn, M.S., **Principios de Transferencia de Calor**, 6ª edición, Thomson, 2002

Holman, J.P., **Transferencia de Calor**, 8ª edición, Mc Graw-Hill, 1998

Agüera Soriano, J., **Termodinámica Lógica y Motores Térmicos**, Ciencia 3,

Alarcón Aguín, J.M., **SISCECT, Simulación y Cálculo de Sistemas Termodinámicos**, Bellisco, 1999

Chapman, A.J., **Transmisión de Calor**, 3ª edición, Bellisco, 1990

Lienhard IV, J.H., **A Heat Transfer Textbook**, Phlogiston Press, 2005

Segura, J., Rodríguez, J., **Problemas de Termodinámica Técnica**, Reverte, 1990

Lacalle, Nieto, **Problemas de Termodinámica**, Serv Pub. ETSII Madrid,

Aguirrezabalaga, V., **Transferencia de Calor: Problemas**, Serv Pub. Oviedo, 2006

Vázquez, M, **Problemas Resueltos de Termodinámica Técnica**, Serv Pub. Universidad de Vigo,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Máquinas e motores navais/P52G381V01409

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física II/P52G381V01106

Química: Química/P52G381V01108

Termodinámica e transmisión da calor/P52G381V01203

Outros comentarios

Para cursar con éxito esta materia o alumno debe demostrar:

- Capacidade de comprensión escrita e oral.
 - Capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información.
-

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

METODOLOXÍA DOCENTE

Engádesse unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha pizarra, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.)

=== ADAPTACIÓN DOS CONTIDOS ===

CONTIDOS

As prácticas PL1, PL2, PL5 e PL6 son prácticas que se realizan en laboratorios e utilízanse equipos, máquinas e ferramentas. Na medida do posible, estas prácticas serán substituídas por tarefas demostrativas e non aplicativas, empregando visitas virtuais, vídeos e outros medios audiovisuais que permitan ao alumno obter as competencias necesarias de ditas prácticas. No caso de que non fose posible substituír algunha destas prácticas por unha práctica demostrativa, realizarase unha práctica similar a PL4, facendo que o alumno traballe outros tipos de ciclos térmicos mediante o uso de software informático.

=== ADAPTACIÓN DA EVALUACIÓN ===

AVALIACIÓN

As probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Teoría de estruturas e construcións industriais				
Materia	Teoría de estruturas e construcións industriais			
Código	P52G381V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	González Gil, Arturo			
Profesorado	González Gil, Arturo Regueiro Pereira, Araceli			
Correo-e	arturogg@cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	O obxectivo principal da materia de Teoría de Estruturas e Construcións Industriais é dotar ao alumno dos coñecementos básicos para a análise e o deseño dos elementos e sistemas estruturais máis frecuentes nas construcións industriais. Para iso, identificaranse as tipoloxías estruturais e os elementos construtivos máis comúns nas construcións industriais e estudaranse diferentes ferramentas para a súa análise e dimensionado. Ademais, introdúcese ao alumno no manexo da normativa vixente de cálculo estrutural, e en particular de estruturas metálicas e de formigón armado. Trátase, pois, dunha materia que achegará coñecementos fundamentais para o exercicio profesional do graduado en enxeñaría mecánica. De feito, os coñecementos e capacidade para o cálculo e deseño de estruturas e construcións industriais, constitúen unha das competencias que, segundo a Orde Ministerial CIN/351/2009, de 9 de febreiro, se deben adquirir nos graos oficiais que, como o do caso que nos ocupa, habiliten para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.			

Competencias

Código	
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.
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
CG5	Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
CG6	Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG11	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
CE23	Coñecementos e capacidade para o cálculo e deseño de estruturas e construcións industriais.
CT2	Resolución de problemas.
CT5	Xestión da información.
CT8	Toma de decisións.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer os requisitos que deben reunir as estruturas para cumprir as súas funcións, tendo en conta as accións actuantes, os criterios de seguridade e as bases de cálculo	CG3	CE23	CT2
	CG4		CT5
	CG5		CT8
	CG6		CT9
	CG11		CT10 CT17
Adquirir capacidade para converter unha estrutura real nun modelo para a súa análise, e viceversa	CG3	CE23	CT2
	CG4		CT5
	CG5		CT8
	CG6		CT9
	CG11		CT10 CT17

Identificar as tipoloxías e elementos máis importantes utilizados nas estruturas e construcións industriais	CG3 CG4 CG5 CG6 CG11	CE23	CT2 CT5 CT8 CT9 CT10 CT17
Capacidade para determinar as leis de esforzos, as tensións e as deformacións nos elementos das estruturas	CG3 CG4 CG5 CG6 CG11	CE23	CT2 CT5 CT8 CT9 CT10 CT17
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.2.- Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CG3	CE23	
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Adecuado (2)].	CG4	CE23	CT2 CT8 CT9
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.1.- Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran cos requisitos establecidos, incluíndo ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados [Adecuado (2)].	CG4 CG5	CE23	CT2 CT9
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.2.- Capacidade de proxecto utilizando algún coñecemento de vangarda da súa especialidade de enxeñaría [Básico (1)].	CG4 CG5	CE23	CT9
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1.- Capacidade para realizar procuras bibliográficas, consultar e utilizar con criterio basees de datos e outras fontes de información, para levar a cabo simulación e análise co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade [Básico (1)].	CG6 CG11		CT5
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.2.- Capacidade para consultar e aplicar códigos de boa práctica e de seguridade da súa especialidade [Avanzado (3)].	CG6 CG11		
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.1.- Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análise, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Adecuado (2)].		CE23	CT9
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade [Básico (1)].	CG4 CG5		CT2 CT9
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Básico (1)].			CT8 CT9
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.4.- Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade [Adecuado (2)].	CG6 CG11		CT9

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción á análise e deseño de estruturas	Obxectivos e desenvolvemento: Este tema servirá como introdución á análise estrutural. Presentaranse as consideracións básicas para a idealización e a análise dunha estrutura, identificaranse os principais tipos de estruturas e os seus elementos e, por último, describiranse os diferentes tipos de cargas ás que pode estar sometida unha estrutura. Índice do tema: 1.1 Análise e deseño estrutural 1.2 Clasificación de estruturas 1.3 Tipos de cargas sobre estruturas 1.4 Idealización de estruturas 1.5 Comportamento estrutural: distribución de cargas 1.6 Principios básicos da análise estrutural

Tema 2. Construcións Industriais: Tipoloxía e elementos construtivos

Obxectivos e desenvolvemento:

Introducírase o concepto de urbanismo industrial e identifícaranse os diferentes tipos de estruturas utilizados nas construcións industriais, así como os seus elementos máis importantes. Así mesmo, introducírase ao alumno nos sistemas e procesos construtivos empregados nos edificios industriais.

Índice do tema

- 2.1 Xeneralidades sobre arquitectura e urbanismo industrial
- 2.2 Tipos de estruturas nos edificios industriais
- 2.3 Elementos construtivos: Cimentacións
- 2.4 Elementos construtivos: Vigas, alicerces e forxados
- 2.5 Elementos construtivos: Cerramentos e cubertas

Tema 3. Marco normativo no cálculo e deseño de estruturas e construcións industriais

Obxectivos e desenvolvemento:

Presentarase a normativa actualmente en vigor para o deseño de construcións industriais e o cálculo das súas estruturas. Introducíranse os criterios de seguridade estrutural que rexen o cálculo de estruturas en España e na Unión Europea. Estudarase o procedemento para a determinación das cargas dunha estrutura a partir das diferentes accións que recolle a normativa. Ademais, abordaranse diferentes aspectos a ter en conta no deseño e a construción de edificios industriais: avaliación e prevención de riscos na construción, seguridade de utilización e accesibilidade, aforro enerxético e uso de enerxías renovables, salubridade, protección fronte ao ruído, etc.

Índice do tema

- 3.1 Marco regulamentario das construcións industriais
- 3.2 O Código Técnico da Edificación (CTE)
- 3.3 Accións na edificación
- 3.4 A seguridade estrutural segundo o CTE: verificación de Estados Límite
- 3.5 Maioración e combinación de cargas
- 3.6 Aspectos sociais, ambientais, de seguridade e saúde nas construcións industriais

Tema 4. Introducción ao deseño de estruturas metálicas

Obxectivos e desenvolvemento:

Explicarase os fundamentos do deseño e o cálculo de estruturas metálicas. Presentarase as principais características das estruturas de aceiro usadas nas construcións industriais. Farase unha introdución ao dimensionamento e comprobación dos principais elementos das estruturas de aceiro.

Índice do tema

- 4.1 Xeneralidades sobre as estruturas metálicas
- 4.2 O aceiro como material estrutural: clases e características principais
- 4.3 Perfís normalizados de aceiro
- 4.4 Introducción ao cálculo de elementos de aceiro sometidos a tracción, compresión e flexión
- 4.5 Introducción ao deseño de elementos de unión en estruturas de aceiro

Tema 5. Introducción ao deseño de estruturas de formigón

Obxectivos e desenvolvemento:

Descríbanse as principais características e o comportamento das estruturas de formigón empregadas nas construcións industriais. Estudaranse as propiedades e aplicacións do formigón como material de construción (formigón en masa, armado e pretensado). Introducíranse os criterios de selección e identificación do formigón como material estrutural.

Índice do tema

- 5.1 Xeneralidades sobre as estruturas de formigón
- 5.2 Tipos de formigón empregados en edificación
- 5.3 Formigón armado: compoñentes e comportamento estrutural
- 5.4 Selección e identificación de formigóns

Tema 6. Análise de estruturas reticulares de nós articulados	Obxectivos e desenvolvemento: Definiranse as características principais das estruturas de barras connosco articulados e identificaranse os seus principais tipos. Estudaranse diferentes métodos analíticos para determinar os esforzos e deformacións en estruturas isostáticas e hiperestáticas. Os resultados obtidos con en este tipo de análise relacionaranse cos principios de deseño e dimensionado de estruturas metálicas vistos no tema 4. Índice do tema 6.1 Xeneralidades sobre as estruturas de nós articulados 6.2 Análise de estruturas isostáticas 6.3 Análise de estruturas hiperestáticas 6.4 Liñas de influencia
Tema 7. Análise de estruturas reticulares de nós ríxidos	Obxectivos e desenvolvemento: Analizarase o comportamento das estruturas de barras connosco ríxidos. Presentaranse os fundamentos do método de Cross de distribución de momentos como ferramenta de análise deste tipo de estruturas. Aplicarase devandito método para determinar os esforzos internos en vigas hiperestáticas e pórticos. Os resultados obtidos con en este tipo de análise relacionaranse cos principios de deseño e dimensionado de estruturas metálicas e de formigón vistos nos temas 4 e 5, respectivamente. Índice do tema 7.1 Xeneralidades sobre as estruturas de nós ríxidos 7.2 Fundamentos do método de Cross 7.3 Análise de vigas hiperestáticas mediante o método de Cross 7.4 Análise de pórticos mediante o método de Cross
Tema 8. Cables e Arcos	Obxectivos e desenvolvemento: Estudaranse os aspectos básicos relacionados coa análise de cables e arcos como elementos estruturais. Analizaranse os cables sometidos a cargas concentradas e a cargas distribuídas uniformemente. Como caso básico da análise de arcos, estudarase o arco triarticulado. Índice do tema 8.1 Características xerais dos cables 8.2 Análise de cables sometidos a cargas concentradas 8.3 Análise de cables sometidos a cargas uniformemente distribuídas 8.4 Características xerais dos arcos 8.5 Análise de arcos triarticulados
Tema 9. Construcións no ámbito da Armada	Obxectivos e desenvolvemento: Trataranse algúns dos aspectos máis relevantes das construcións no ámbito das Forzas Armadas, e en particular da Armada. Analizaranse diferentes casos de edificios presentes en unidades e bases militares dende o punto de vista constructivo e estrutural. Preténdese que este tema sirva para repasar e aplicar algúns dos contidos máis relevantes da materia a través da súa contextualización nun entorno máis familiar, e se cabe, máis motivante para o alumnado Índice do tema 9.1 Exemplos de construcións en entornos militares 9.2 Xestión de proxectos de edificación na Armada
Práctica 1. Identificación e idealización de estruturas	Obxectivos e desenvolvemento: Con esta práctica, preténdese complementar os contidos dos dous primeiros temas da materia, así como repasar coñecementos básicos de estabilidade estrutural, previamente adquiridos en materias anteriores. Proporanse diferentes exemplos de estruturas reais para que o alumno realice a súa idealización, estableza os tipos de cargas ás que van estar sometidas e analice a súa estabilidade. Ademais, esta práctica complementarase cunha visita a varios edificios e estruturas da ENM na que os alumnos poderán identificar diferentes tipos e elementos estruturais estudados durante o curso.
Práctica 2. Cálculo de accións en edificios industriais	Obxectivos e desenvolvemento: Con esta práctica preténdese introducir ao alumno no manexo da normativa vixente aplicable ao cálculo de estruturas, en particular ao cálculo de accións na edificación segundo o CTE. Para iso, expónse un exercicio no que se deben calcular as accións ás que se verán sometidos diferentes elementos estruturais dunha nave industrial. Esta práctica está relacionada co tres primeiros temas da materia.

Práctica 3. Dimensionado de elementos estructurais de aceiro	Obxectivos e desenvolvemento: Con esta práctica preténdese que o alumno complemente e amplíe os seus coñecementos sobre cálculo e combinación de accións, aplicándoos ao dimensionado de diferentes elementos de estruturas de aceiro. Para iso, o alumno resolverá un caso práctico proposto polo profesor. Esta práctica relaciónase cos temas 2, 3 e 4 de teoría.
Práctica 4. Introducción ás estruturas reticulares de nós articulados e de nós ríxidos	Obxectivos e desenvolvemento: Con esta práctica, preténdese reforzar os coñecementos relacionados cos temas 1, 2, 6 e 7 da materia. Para iso, faranse diferentes montaxes demostrativas de modelos de estruturas de barras de nós articulados e de nós ríxidos, sobre as cales os alumnos deberán realizar diferentes medidas de deformacións. Ademais, resolveranse exercicios que reforzarán a comprensión do comportamento deste tipo de estruturas.
Práctica 5. Análise de deformacións en celosías planas	Obxectivos e desenvolvemento: Nesta práctica realizaranse medicións de deformacións nunha estrutura reticular de nós articulados baixo diferentes condicións de carga. Así mesmo, levarase a cabo unha aproximación teórica aos resultados medidos experimentalmente. O obxectivo principal é reforzar os coñecementos adquiridos no tema 6 da materia.
Práctica 6. Introducción ao uso de software profesional de cálculo de estruturas	Obxectivos e desenvolvemento: Nesta sesión práctica introducirase ao alumno no manexo de programas profesionais de cálculo de estruturas cun dobre obxectivo: i) favorecer a consolidación dos coñecementos básicos sobre deseño e cálculo de estruturas adquiridos durante todo o curso; ii) mostrar as posibilidades que ofrece un software profesional de cálculo de estruturas. Farase unha breve presentación do software dispoñible no centro (Autodesk Robot Structural Analysis) e levarase a cabo o dimensionado de diferentes elementos estruturais e estruturas sinxelas.
Práctica 7. Aspectos sociais, ambientais, de seguridade e saúde no deseño e a construción de edificios industriais	Obxectivos e desenvolvemento: Os alumnos, traballando en grupos de tres a cinco acodes, deberán presentar e defender un traballo sobre diferentes aspectos sociais, ambientais, de seguridade e saúde que segundo o Código Técnico da Edificación e outra normativa de referencia débense ter en conta no deseño e a construción de edificios industriais. Estes traballos serán expostos polo profesorado da materia durante a impartición do tema 3 de teoría. O resultado desta práctica será avaliado dentro do ítem Traballo Grupal (TG), conforme ao establecido no apartado de Avaliación desta guía.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	7	21
Seminario	7	0	7
Resolución de problemas	28	16	44
Traballo tutelado	0	8	8

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	A metodoloxía das clases teóricas aproximarase a unha sesión maxistral participativa. Nestas sesións, explicaranse os fundamentos de cada tema e expóranse exemplos aclaratorios. Así mesmo, guíase ao alumno para que estude os contidos do tema de forma autónoma. Como método expositivo, utilízase preferentemente a pantalla dixital dispoñible na aula. Na medida do posible, proporcionarase copia das transparencias aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos. Ademais, na aula fomentase a aprendizaxe colaborativa mediante a realización de actividades en grupo. Preténdese motivar ao estudante na actividade de investigación, e fomentar as competencias persoais compartindo problemas e solucións. Cunha dedicación que variará ao longo do curso e en función das necesidades puntuais da materia, dedicarase parte das clases de aula á resolución de problemas sinxelos por equipos (aprendizaxe baseada en problemas).

Prácticas de laboratorio	A docencia práctica terá como fin aplicar, ampliar e afianzar os conceptos estudados nas clases teóricas. Coa idea de fomentar a creatividade e as capacidades técnicas do alumno, expónse unha serie de sesións que inclúen, por unha banda, a realización de prácticas de laboratorio, e por outra, o estudo de casos e a resolución de problemas e/ou exercicios. Nestas sesións tratarase a análise experimental de deformacións en estruturas, a resolución de exercicios de análise estrutural por métodos clásicos e con software informático, o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento no deseño de edificios industriais. Estas clases comezarán cunha presentación da práctica por parte do profesor, e se fose preciso, cunha explicación de novos conceptos teóricos que sexan necesarios para a súa realización. Posteriormente, serán os alumnos quen, traballando en grupos reducidos, e baixo a supervisión do profesor, realicen a práctica en cuestión. Ao final de cada práctica, cada grupo de alumnos deberá entregar unha memoria resumen cos resultados obtidos.
Seminario	Clases destinadas á resolución de problemas e/ou exercicios e ao estudo de casos, que os alumnos deberán levar a cabo individualmente ou en grupo. O feito de que o número de alumnos nestas clases sexa reducido (ao redor de 10), permite unha maior proximidade entre profesor e alumno, de tal forma que se facilita a comprensión e interiorización dos conceptos fundamentais da materia.
Resolución de problemas	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Tutorías grupais co profesor. Realización de exames. Tarefas de avaliación e horas de reforzo.
Traballo tutelado	Os alumnos, traballando en grupos de tres a cinco acodes, deberán presentar e defender un traballo sobre diferentes aspectos sociais, ambientais, de seguridade e saúde que segundo o Código Técnico da Edificación e outra normativa de referencia débense ter en conta no deseño e a construción de edificios industriais. Estes traballos serán plantexados polo profesorado da materia durante a impartición do tema 3 de teoría e serán presentados nas horas destinadas á 7ª práctica de laboratorio

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica e de tutoría personalizada. O alumno terá á súa disposición horas de tutoría académica nas que poderá consultar calquera dúbida relacionada cos contidos da materia, a súa organización, avaliación, etc. Estas tutorías poderán ser individualizadas ou en grupo. Con todo, fomentaranse as tutorías grupais para a resolución de problemas ou aclaración de diferentes contidos da materia. Ademais, o profesor estará dispoñible para que o alumno coméntelle ou pida consello sobre calquera circunstancia que lle impida realizar un seguimento adecuado da materia (tutorías personalizadas). Coa combinación destes dous tipos de acción tutorial, preténdese lograr un equilibrio académico-persoal que permita ao alumno alcanzar os seus obxectivos da maneira máis eficaz. O profesorado desta materia estará dispoñible para tutorías no horario publicado na web do centro, a condición de que o alumno confirme previamente por correo electrónico o seu interese en asistir ás mesmas. No entanto, o alumno poderá concertar unha tutoría co profesor en calquera momento fóra dese horario. Ademais, o profesorado poderá responder as dúbidas dos alumnos por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros en plataformas de teledocencia, etc.).

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Lección maxistral	Proba escrita: cuestións teóricas e problemas As probas escrita teñen como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos da materia. Realizaranse dúas probas parciais e un exame final. Cada proba parcial contribuirá cun 20% de peso na cualificación final do alumno. O exame final, que cubrirá toda a materia impartida, terá un peso do 40% na cualificación final. As probas escritas consistirán nunha serie de cuestións e exercicios que primen o razoamento conceptual e lóxico, a fin de verificar a madurez intelectual dos alumnos para obter conclusións a partir das nocións ou as teorías expostas en clase. Todas as probas serán avaliadas sobre un total de 10 puntos	70	CG3 CG4 CG5 CG6 CG11	CE23	CT2 CT5 CT8 CT9 CT10
Prácticas de laboratorio	O alumno deberá presentar unha memoria de prácticas por cada práctica de laboratorio realizada (no caso de que a práctica se realice en grupo, soamente se entregará unha práctica por grupo). Cada memoria será avaliada sobre 10 puntos. A cualificación final de prácticas será o valor medio das notas obtidas en cada práctica entregada.	10	CG3 CG4 CG5 CG6 CG11	CE23	CT2 CT5 CT8 CT9 CT10 CT17

Seminario	Ao longo do curso (en particular nas horas de seminario), proporase ao alumno a resolución de diferentes exercicios, que poderán realizarse en grupo ou individualmente. Estes exercicios serán avaliados sobre 10 puntos. A nota deste ítem será o valor medio das cualificacións obtidas en cada exercicio entregado.	10	CG3 CG4 CG5 CG6 CG11	CE23	CT2 CT5 CT8 CT9 CT10 CT17
Traballo tutelado	Traballo grupal que se debe acompañar cunha memoria e unha exposición oral. O traballo será valorado sobre un máximo de 10 puntos.	10	CG3 CG4 CG5 CG6 CG11	CE23	CT2 CT5 CT8 CT9 CT10 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

Empregarase un sistema de cualificación numérica con valores de 0 a 10 puntos, segundo a lexislación vixente (R.D. 1125/2003 de 5 de setembro, B.O.E. nº 224 de 18 de setembro).

Convocatoria ordinaria: avaliación continua

O método de avaliación continua (EC) valorará os resultados alcanzados polos alumnos nas diferentes actividades realizadas ao longo do curso, que se agruparán da seguinte forma: Proba Final (PF), Controis Teórico-Prácticos (CT), Memorias de Prácticas (MP), Exercicios Avaliables (EE), e Traballo Final (TF). A nota de cada parte calcularase como a media aritmética dos ítems realizados até o momento da avaliación nesa parte.

Realizaranse dous controis de avaliación de coñecementos teórico-prácticos (CT) ao longo do curso. O alumno deberá presentar unha memoria por cada práctica de laboratorio sempre que así se indique na realización da mesma, que serán avaliadas no ítem MP. Nas horas de seminario e/ou de clase teórica, poderase propor ao alumno a realización e entrega de diferentes exercicios, que serán avaliados no ítem EE. No caso de que un alumno non poida asistir a algunha sesión na que se realicen exercicios avaliados por causas de forza maior, este deberá avisar por correo electrónico aos profesores para que se teña rexistro e esta circunstancia se teña en conta no momento da avaliación. Ademais, os alumnos deberán realizar e expor un traballo grupal sobre os aspectos sociais, ambientais, de seguridade e saúde no deseño e construción de edificios industriais (ver práctica 7), que será avaliado no ítem TG. A proba final de avaliación continua (PF) incluírá todos os contidos da materia e terá un peso do 40% na nota final de avaliación continua.

A nota da avaliación continua (NEC), será o resultado de aplicar a media ponderada a todas as partes avaliadas; é dicir, calcularase do seguinte modo:

$$NEC = 0.4 \cdot PF + 0.15 \cdot CT1 + 0.15 \cdot CT2 + 0.1 \cdot MP + 0.1 \cdot EE + 0.1 \cdot TG$$

O alumno aprobará a materia por avaliación continua cando se cumpran todos e cada un dos seguintes requisitos:

1. Realizar todas as tarefas avaliadas (salvo casos debidamente xustificadas)
2. Ter unha cualificación de polo menos 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua (PF)
3. Ter un valor de NEC maior ou igual a 5 puntos (sobre 10)

En caso de incumprir algún dos dous primeiros requisitos, a nota final de avaliación continua será igual ao valor mínimo entre NEC e 4 puntos.

Convocatoria ordinaria: exame ordinario

Aqueles alumnos que non consigan superar a materia polo método de avaliación continua, deberán presentarse ao exame ordinario, onde se avaliarán todas as competencias da materia. Os resultados deste exame suporán o 100% da nota final do alumno, sendo requisito imprescindible para superar a materia obter unha nota de polo menos 5 sobre 10.

Os alumnos que superen a materia por avaliación continua terán a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para mellorar a súa nota.

Convocatoria extraordinaria

Os alumnos que non superen a materia na convocatoria ordinaria, realizarán un exame extraordinario que terá o mesmo formato e os mesmos requisitos que o exame ordinario.

Compromiso ético

Na súa dobre condición de militar e alumno da Universidade de Vigo, este está suxeito ás obrigacións derivadas de ambas

as institucións. No tocante a alumno universitario, o Estatuto do Estudante Universitario, aprobado polo Real Decreto 1791/2010 de 30 de decembro, establece no seu artigo 12, punto 2d, que o estudante universitario ten o deber de absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade. Así mesmo, a LCM, no seu artigo 4 concernente ás regras de comportamento do militar, establece na súa décimo quinta regra que este cumprirá con exactitude os seus deberes e obrigacións impulsado polo sentimento da honra, ...

Por iso, espérase que o alumno teña un comportamento ético adecuado. Si durante o curso se detectase un comportamento pouco ético na realización de calquera proba ou exercicio avaliable (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros), o alumno en cuestión non superará a materia por avaliación continua (na que obterá unha cualificación de 0,0). Así mesmo, si este tipo de comportamento se detectase no exame ordinario ou no exame extraordinario, o alumno obtería en devandita convocatoria unha cualificación de 0,0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Hibbeler, R.C, **Análisis estructural**, 8ª ed., Pearson Educación, 2012

McCormac, J.C, **Análisis de estructuras. Métodos clásico y matricial**, 4ª ed., Ed. Marcombo, 2011

Argüelles Álvarez, R. y otros, **Estructuras de acero. Tomo 1: fundamentos y cálculo según CTE, EAE y EC3**, 3ª ed., Ed. Bellisco, 2013

Martín, A., Suarez, F., Del Coz, J.J, **Tipología Estructural en Arquitectura Industrial**, 1ª ed., Ed. Bellisco, 2005

Ministerio de Fomento, **Instrucción de acero estructural (EAE)**,

http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORG, 2011

Ministerio de Fomento, **Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08**,

http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORG, 2008

Ministerio de Vivienda, **Código Técnico de la edificación**, www.codigotecnico.org, 2006

Bibliografía Complementaria

Argüelles Álvarez, R, **Cálculo de estructuras. Vol 1 y 2**, 1ª ed., Ed. Bellisco, 1981

Beer, F.P, Johnston, E.R, Mazurek, D.F., **Mecánica vectorial para ingenieros: Estática**, 10ª ed., McGraw Hill, 2013

Leet, K.M, Uang, C.M, Gilbert, A.M, **Fundamentals of structural analysis**, 4ª ed., McGraw Hill, 2011

Serrano López, M.A., Castrillo Cabello, M.A., López Aenlle, M., **Estructuras. Formulario-Prontuario: volúmenes 1 y 2**, 2ª ed., Ed. Bellisco, 2009

Vázquez Fernández, M, López Pérez, E, **El método de los elementos finitos aplicado al análisis estructural**, 1ª ed., Ed. Noela, 2001

Comisión Permanente del Hormigón, Secretaría General Técnica, **Guía de aplicación de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) EDIFICACIÓN**, 1ª ed., Centro de publicaciones del Ministerio de Fomento, 2014

Fiol Femenía, F, **Acciones en la Edificación: Exposición y Ejemplos según SE y SE-AE del CTE**, 1ª ed., Autor Editor, 2008

Fiol Femenía, F, Fiol Oliván, F, **Manual de Cimentaciones**, 1ª ed., Editorial Monte Carmelo, 2009

Jiménez Montoya, P, García Meseguer, A, Morán Cabré, F, Arroyo Portero, J.C, **Hormigón Armado**, 15ª ed., Gustavo Gili, 2010

Montalvá Subirats, J.M, Hospitaler Pérez, A, Saura Arnau, H, **Proyecto Estructural de Edificio Industrial: diseño y cálculo de estructura metálica**, 2ª ed., Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de P, 2014

Montalvá Subirats, J.M, Saura Arnau, H., **Construcción y arquitectura industrial: Colección de problemas resueltos**, 2ª ed., Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de P, 2014

Rolando Ayuso, A, **Cerramientos ligeros y pesados en los edificios**, 1ª ed., Ed. Bellisco, 1999

Urbán Brotóns, P., **Construcción de estructuras metálicas**, 5ª ed., Ed. Club Universitario, 2015

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/P52G381V01102

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/P52G381V01202

Resistencia de materiais/P52G381V01204

Elasticidade e ampliación de resistencia de materiais/P52G381V01303

Outros comentarios

Para un correcto seguimento desta materia, o alumno debe ter sólidos coñecementos de cálculo vectorial e dominar o concepto de equilibrio estático. Ademais, debe ter destreza para a análise de tensións e deformacións en estruturas elementais. Así mesmo, debe estar familiarizado coas propiedades mecánicas de materiais estruturais como o aceiro. É, por tanto, moi recomendable que o alumno curse e supere as seguintes materias do plan de estudos: Física I, Ciencia e Tecnoloxía de Materiais, Enxeñaría de materiais, Resistencia de Materiais e Elasticidade e Ampliación de Resistencia de Materiais.

Os coñecementos adquiridos na parte de cálculo estrutural desta materia poden resultar de utilidade ao alumno no seguimento de materias como Deseño de Máquinas (segundo cuatrimestre do cuarto curso) ou Teoría do Buque e Construción Naval (primeiro cuatrimestre do quinto curso). Así mesmo, os coñecementos adquiridos na parte de construción serán complementados pola materia de Fundamentos de Topografía, que soamente se imparte aos alumnos da mención de Infantaría de Mariña.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

MODIFICACIÓNS EN CASO DE SITUACIÓNS EXTRAORDINARIAS QUE SEMIPRESENCIALIDADE PARA PARTE DO ALUMNADO

CONTIDOS

As prácticas de laboratorio PL1, PL4 e PL5 son presenciais, pois implican, respectivamente, a visita a diferentes edificios da ENM e a montaxe e análise experimental de modelos de estruturas. Na medida do posible, estas tarefas serán substituídas pola resolución de exercicios e/ou casos prácticos que, co apoio dos medios audiovisuais oportunos, permitan ao alumno alcanzar os obxectivos fixados para ditas prácticas.

METODOLOXÍA DOCENTE

Engádesse unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

AVALIACIÓN

As probas de avaliación levaranse a cabo en función das circunstancias propias do momento en que se deban realizar, combinando probas presenciais nos casos en que fose posible con probas realizadas a través da plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño de máquinas				
Materia	Deseño de máquinas			
Código	P52G381V01405			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Casqueiro Placer, Carlos			
Profesorado	Casqueiro Placer, Carlos Núñez Nieto, Xavier			
Correo-e	ccasqueiro@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia permitirá ao alumno aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas e coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica. Achegaralle coñecementos, sobre os conceptos máis importantes relacionados co Deseño de Máquinas. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises para Deseño de Máquinas, tanto analíticas como mediante a utilización eficaz de software de simulación.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ó Deseño de Máquinas.	CG4 CG5 CG6 CG9 CG10 CG11	CE13 CE20	CT2 CT9 CT10 CT17
Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas.	CG4 CG5 CG6 CG9 CG10 CG11	CE13 CE20	CT2 CT9 CT10 CT17
Resultado de aprendizaxe ENAEE: 1.2 Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da su especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adelantos. Nivel: adecuado.		CE13 CE20	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: 2.2 Capacidade para identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; escoller e aplicar métodos analíticos, de cálculo e experimentos adecuadamente establecidos, e coñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. Nivel: adecuado.	CG4	CE20	CT2 CT9

Resultado de aprendizaxe ENAEE:	CG4	CE20	CT2
3.1 Capacidade para deseñar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran os requisitos establecidos, incluíndo o coñecemento dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, e ambientais económico e industrial; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados. Nivel: adecuado.	CG5		CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE:	CG4	CE20	CT9
3.2 Capacidade do proxecto utilizando algúns coñecementos avanzados da súa especialidade de enxeñaría. Nivel: adecuado.	CG5		
Resultado de aprendizaxe ENAEE:	CG6		
4.1 Capacidade para realizar buscas bibliográficas, consultar e utilizar bases de datos de criterios e outras fontes de información, para realizar simulacións e análises co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade. Nivel: básico.	CG11		
Resultado de aprendizaxe ENAEE:	CG6		
4.2 Capacidade para consultar e aplicar códigos de boa práctica e de seguridade na súa especialidade. Nivel: básico.	CG11		
Resultado de aprendizaxe ENAEE:		CE13	CT9
4.3 Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e obter conclusións no seu campo de estudo. Nivel: adecuado.		CE20	
Resultado de aprendizaxe ENAEE:	CG4		CT2
5.2 Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e realizar investigacións específicas para a súa especialidade. Nivel: adecuado.	CG5		CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE:			CT9
5.3 Coñecemento da aplicación de materiais, equipos e ferramentas, procesos de tecnoloxía e enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. Nivel: adecuado.			
Resultado de aprendizaxe ENAEE:	CG6		CT9
5.4 Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade. Nivel: adecuado.	CG9		
Resultado de aprendizaxe ENAEE:	CG11		
6.2 Capacidade para xestionar actividades ou proxectos técnicos ou profesionais complexos da súa especialidade, asumindo a responsabilidade da toma de decisións. Nivel: básico.	CG9		

Contidos

Tema	
Tema 1. Predición de falla por carga estática. (T1)	Resistencia estática. Concentración do esforzo. Teorías de falla. Selección de criterios de falla. Introducción á Fatiga. Esfuerzos cíclicos. Resistencia á fatiga e límite de fatiga. Factores de modificación do límite de fatiga. Esfuerzos variables e fluctuantes: dano por fatiga acumulada.
Tema 2. Vibracións en deseño de máquinas. (T2)	Frecuencia natural e vibracións forzadas en sistemas de 1GL. Frecuencias naturais e modos de vibración en sistema de máis de 1GL. Frecuencias naturais e modos de vibración en sistemas continuos.
Tema 3. O uso do MEF no deseño mecánico. (T3)	Mallado. Aplicación de condicións de contorno.
Tema 4. Enxeñaría inversa e prototipado. (T4)	Adquisición e tratamento de xeometría. Prototipado e impresión 3d.
Tema 5. Eixos e árbores. (T5)	Deseño de árbores segundo tensións. Velocidades críticas de árbores.
Tema 6. Rodamentos e coxinetes. (T6)	Comparación entre coxinetes e rodamentos. Tipos de rodamentos. Deseño de rodamentos. Selección de rodamentos por catálogo. Tipos de coxinetes. Teoría da lubricación hidrodinámica. Deseño de coxinete hidrodinámico.
Tema 7. Engrenaxes. (T7)	Condición de engrane. Tipos de engraxes. Parámetros xeométricos. Interferencia. Análise de forzas. Deseño e dimensionamiento de engraxes. Trens de engraxes.
Tema 8. Embragues e freos. (T8)	Freos de cinta, de tambor e de disco. Embragues cónicos e de disco. Par transmissible. Enerxía disipada.
Tema 9. Unións roscadas e parafusos de potencia. (T9)	Morfoloxía das unións roscadas. Normas. Dimensionamiento. Parafuso de potencia.
Tema 10. Sistemas flexibles de transmisión de potencia. (T10)	Correas e cadeas de transmisión. Cálculo e dimensionamiento.
Tema 11. Resortes (T11)	Cálculo e dimensionamiento de resortes.
T12. Acoplamentos (T12).	Deseño de acoplamentos. Cálculo e dimensionamiento.
Prácticas 1 e 2. Análise estática mediante FEM con software CAE. (PL1 e PL2)	Mallado da/s xeometría/s, aplicación de materiais, restricións e cargas. Análise de resultados.
Práctica 3. Análise estática de conxuntos mediante FEM con software CAE. (PL3)	Mallado da/s xeometría/s, aplicación de materiais, restricións e cargas. Análise de resultados.
Práctica 4. Análise de vibracións mediante FEM con software CAE. (PL4)	Mallado da/s xeometría/s, aplicación de materiais, restricións e cargas. Análise de resultados.

Práctica 5, 6 e 7. Adquisición de xeometrías e o seu tratamento. (PL5, PL6 e PL7)

Emprego de escáner tridimensional para a adquisición de xeometrías. Tratamento das nubes de puntos. Deseño a partir de mallas. Análise e redeseño de elementos mecánicos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	7	7	14
Prácticas con apoio das TIC	14	7	21
Resolución de problemas de forma autónoma	11	14	25
Seminario	15	10	25
Lección maxistral	28	37	65

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Resolución de problemas utilizando os conceptos teóricos presentados en aula.
Prácticas con apoio das TIC	Realización de tarefas prácticas en aula informática.
Resolución de problemas de forma autónoma	Empregados nas probas de avaliación con obxecto de verificar as capacidades adquiridas polo alumno.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Tutorías grupais co profesor.
Lección maxistral	Clase maxistral na que se expoñen os contidos teóricos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	O alumno recibe atención personalizada durante a realización das prácticas. O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Seminario	Tutorías grupais co profesor da materia. O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas con apoio das TIC	Valorarase as memorias das prácticas de laboratorio (15%) e os traballos realizados empregando os mesmos medios e metodoloxías (15%).	30	CG4 CG5 CG9 CE13 CE20 CT2 CT9
Resolución de problemas de forma autónoma	Realizaranse dous Controis teórico-prácticos de avaliación continua (15% cada un). A súa valoración realizarase sobre 10 puntos cada un e deberase ter unha nota media de 4 ou máis puntos no conxunto destas dúas probas para poder optar ao aprobado por avaliación continua. A Proba Final (PF) de avaliación continua (cun peso do 40%) realizarase na semana de avaliación e valorarase sobre 10 puntos. Será necesario obter unha nota maior ou igual a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua para poder optar ao aprobado por avaliación continua.	70	CG4 CG5 CG6 CG9 CG11 CE13 CE20 CT2 CT9 CT10

Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, nos seguintes supostos: □ A nota final de avaliación continua (NEC) é menor de 5. □ A non realización ou entrega da memoria de prácticas, salvo que sexa eximido por causa xustificada, ou a non superación do mínimo de 4 puntos nas mesmas. □ Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua. □ Obter unha nota media dos controis teórico-prácticos inferior ao 4. A nota de avaliación continua en caso de non cumprir algún dos tres últimos requisitos será obtida

mediante a expresión: $NECS = \min(4, NEC)$ En calquera caso, o alumno que superase a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota. Nota importante: Un dos deberes de cada estudante universitario é "Abstenerse de empregar ou cooperar en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou nos documentos oficiais da universidade". (Real decreto 1791/2010, do 30 de decembro, polo que se aproba o Estatuto do Estudante Universitario). A participación en calquera procedemento fraudulento, así como a posesión de material non autorizado durante a realización de calquera das probas (como dispositivos electrónicos, notas ou calquera outra documentación relacionada co asunto) conducirá á suspensión na convocatoria actual (valorada 0) e informar á Dirección do Centro.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Budinas, Richard, **Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley**, 9ª, McGraw Hill,

Norton, Robert L, **Diseño de Máquinas**, 4ª, Editorial Pearson,

Bibliografía Complementaria

Budinas, Richard, **Shigley's Mechanical Engineering Design**, 9ª, McGraw Hill,

Norton, Robert L, **Machine Design**, 5ª, Editorial Pearson,

Juvinall, Robert C, **Diseño de Elementos de Máquinas**, 2ª, Wiley,

Juvinall, Robert C, **Fundamentals of Machine Component Design**, 5ª, Wiley,

Mott, Robert, **Diseño de elementos de máquinas**, 4ª, Editorial Pearson,

Mott, Robert, **Machine Elements in Mechanical Design**, 5ª, Editorial Pearson,

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DOS CONTIDOS ===

Prácticas 5, 6 e 7 (PL5, PL6 e PL7)

O contido das prácticas modificarase evitando o uso dos dispositivos de escaneo en laboratorio, substituído por alternativas a disposición dos alumnos a distancia (uso de cámara de fotos) así como emprego de software con alternativa en diferentes plataformas, que permita asegurar a dispoñibilidade a calquera alumno.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Engádesse ás previstas na guía docente a sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha pizarra, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

En caso de non poder realizarse de maneira presencial, as probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Inglés II				
Materia	Inglés II			
Código	P52G381V01406			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Tomé Rosales, María de los Ángeles			
Profesorado	Beasley , Jeffrey Foley Newman, Mary Christina Rich Stephens, Christopher Martin Tomé Rosales, María de los Ángeles			
Correo-e	externo.angelestome@ cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumnado mellore o seu dominio do catro destrezas básicas da lingua inglesa (comprensión auditiva, expresión oral, comprensión lectora, expresión escrita) a nivel B2 do Marco común europeo de referencia para as linguas (MCER), co obxectivo de fomentar o uso desta lingua na contorna profesional militar.			

Competencias	
Código	
CG10	Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.
CE34	Potenciar mediante a expresión oral e escrita en castelán e inglés a capacidade de comunicación para facilitar a transmisión e comprensión de ordes, ideas e conceptos.
CT4	Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua estranxeira.
CT5	Xestión da información.
CT7	Capacidade para organizar e planificar.
CT8	Toma de decisións.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT15	Obxectivación, identificación e organización.
CT17	Traballo en equipo.
CT18	Traballo nun contexto internacional.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
EXPRESIÓN ORAL EN XERAL	CG10	CE34	CT4
Realizar descrições e presentacións claras e sistematicamente desenvolvidas, resaltando adecuadamente os aspectos significativos e os detalles relevantes que servan de apoio.			CT5
			CT7
			CT8
MONÓLOGO SOSTIDO: DESCRICIÓN DE EXPERIENCIAS			CT9
Realizar descrições claras e detalladas sobre unha ampla gama de temas relacionados coa súa especialidade.			CT15
			CT17
			CT18
MONÓLOGO SOSTIDO: ARGUMENTACIÓN			
Desenvolver argumentos sistematicamente, dando un énfase apropiado aos aspectos importantes e apoiándose en detalles adecuados.			
FALAR EN PÚBLICO			
Realizar con claridade presentacións preparadas previamente, razoando a favor e en contra dun punto de vista concreto, e mostrando as vantaxes e desvantaxes de varias opcións.			
Responder a unha serie de preguntas complementarias con un grao de fluidez e espontaneidade que non supón tensión para si mesmo nin para o público.			
INTERACCIÓN ORAL EN XERAL			
Falar con fluidez, precisión e eficacia sobre unha ampla serie de temas gerais, académicos, profesionais ou de ocio, marcando con claridade a relación entre as ideas. Comunicarse espontaneamente e posuír un bo control gramatical sen dar moitas mostras de ter que restrinxir o que di e adoptando un nivel de formalidad adecuado ás circunstancias.			

EXPRESIÓN ESCRITA EN XERAL	CG10	CE34	CT4
Escribir textos claros e detallados sobre unha variedade de temas relacionados coa súa especialidade, sintetizando e avaliando información e argumentos procedentes de varias fontes.			CT5 CT7 CT8 CT9
INFORMES E REDACCIÓNS			CT15
Escribir redaccións e informes que desenvolven sistematicamente un argumento, destacando os aspectos significativos e ofrecendo detalles relevantes que servan de apoio.			CT17 CT18
COMPREENSIÓN AUDITIVA EN XERAL	CG10	CE34	CT4
Comprender calquera tipo de fala, tanto conversacións cara a cara como discursos retransmitidos sobre temas, habituais ou non, da vida persoal, social, académica ou profesional. Só inciden na capacidade de comprensión o ruído excesivo de fondo, unha estruturación inadecuada do discurso ou un uso idiomático da lingua.			CT5 CT7 CT8 CT9 CT15
COMPRENDER CONVERSAS ENTRE FALANTES NATIVOS			CT17 CT18
Poder seguir conversas animadas entre falantes nativos.			
ESCOITAR CONFERENCIAS E PRESENTACIÓNS			
Comprender as ideas principais de conferencias, charlas e informes, e outras formas de presentación académica e profesional lingüisticamente complexas.			
ESCOITAR AVISOS E INSTRUCCIÓNS			
Comprender declaración e mensajes sobre temas concretos e abstractos, en lingua estándar e cun ritmo normal.			
ESCOITAR RETRANSMISIÓNS E MATERIAL GRAVADO			
Comprender gravacións en lingua estándar coas que se pode atopar na vida social, profesional ou académica, e identificar os puntos de vista e as actitudes do talante, así como o contido da información.			
COMPREENSIÓN DE LECTURA EN XERAL	CG10	CE34	CT4
Ler cun alto grao de independencia, adaptando o estilo e a velocidade de lectura a distintos textos e finalidades e empregando fontes de referencia apropiadas de forma selectiva.			CT5 CT7 CT8 CT9
LER PARA ORIENTARSE			CT15 CT17 CT18
Buscar con rapidez en textos extensos e completos para localizar detalles relevantes.			
LER INTRUCIÓNS			
Comprender instrucións extensas e complexas que estrena dentro da súa especialidade, incluíndo detalles sobre condicións e advertencias sempre que poida volver a ler as seccións difíciles.			
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPREENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría [Adecuado (2)].	CG10		
Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1.- Capacidade para realizar pesquisas bibliográficas, consultar e empregar con criterio bases de datos e outras fontes de información, para levar a cabo simulación e análise co objetivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade [Adecuado (2)].			CT5
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solución no ámbito da enxeñaría e coa sociedade en peral [Adecuado (2)].		CE34	CT4 CT18
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas [Adecuado (2)].		CE34	CT4 CT7 CT8 CT17 CT18
Resultado de aprendizaxe ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA: RA8.1.- Capacidade de reconocer a necesidades da formación continua propia e de emprender esta actividade ao longo da súa vida profesional de xeito independente [Básico (1)].			CT8
Resultado de aprendizaxe ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA: RA8.2.- Capacidade para estar ao día nas novidades en ciencia e tecnoloxía [Básico (1)].			CT8

Contidos

Tema	
Unidade 6	6.1. Night night 6.2. Music to my ears
Unidade 7	7.1. Let's not argue 7.2. It's all an act
Unidade 8	8.1. Cutting crime 8.2. Fake news

Unidade 9	9.1. Good business 9.2. Supercities
Unidade 10	10.1. Science fact, science-fiction 10.2. Free speech

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	20	40
Traballo tutelado	20	20	40
Exame de preguntas de desenvolvemento	30	24	54
Traballo	4	4	8
Exame oral	4	4	8

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	As sesións teóricas inicianse fundamentalmente coa comprobación dos coñecementos teóricos que o alumnado xa posúe e a posterior exposición dos contidos destinados a completar os coñecementos adquiridos con anterioridade polo alumnado
Traballo tutelado	As sesións teóricas completaranse con sesións prácticas nas que se realizarán distintas actividades para desenvolver a competencia do alumnado no catro destrezas lingüísticas e, deste xeito, alcanzar os obxectivos mencionados anteriormente.

Atención personalizada	
Probas	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	O profesorado da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, coma a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Exame oral	O profesorado da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, coma a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Traballo	O profesorado da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, coma a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas de desenvolvemento	Tendo en conta as metodoloxías empregadas na práctica docente así como as diferentes actividades propostas ao longo do cuadrimestre (dirixidas a asegurar a adquisición das competencias), presentamos a continuación a contribución á nota final de cada elemento avaliado. Elementos a avaliar: Comprensión escrita (20%) Comprensión oral (20%) Expresión escrita (30%) Expresión oral (30%) Porcentaxe total (100%) Exames (dous por cuadrimestre): Exame parcial (30%) Exame final (40%) Porcentaxe total (70%)	70	CG10 CE34 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT15 CT17 CT18

Traballo	Actividade 1 (15%)	15	CG10	CE34	CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT15 CT17 CT18
Exame oral	Actividade 2 (15%)	15	CG10	CE34	CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT15 CT17 CT18

Outros comentarios sobre a Avaliación

Os exames teñen como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos seleccionados para a materia. Deben ser completos, é dicir, aspirarán a cubrir toda a materia impartida, posto que se trata de valorar o que o alumnado sabe dunha materia no seu conxunto, non dunha parte dela. Ao exame parcial correspóndelle o 30% da nota global da avaliación continua, e ao exame final correspóndelle o 70%, posto que este último abarca toda a materia impartida ao longo do cuadrimestre. Ademais, neste exame final, para o cálculo da nota global esixírase

1. Obter polo menos o 40% da puntuación asignada en todas e cada unha das catro partes das que se compón o exame, correspondentes ás catro destrezas lingüísticas.

Si o/a estudante non cumpre esta condición, a nota da parte do exame na que o/a estudante obteña maior puntuación converterase na nota do exame final e, por conseguinte, da avaliación continua. Esta nota nunca será superior a 3/10, posto que esta é a máxima nota posible en cada unha das dúas partes do exame ás que lles corresponden maior puntuación (expresión escrita e expresión oral). Para aprobar a materia na fase de avaliación continua, o/a estudante debe obter polo menos 5 puntos no cómputo global.

Exame ordinario e/ou extraordinario

Para aprobar este exame, que incluírá actividades destinadas a avaliar o dominio de cada unha das catro destrezas lingüísticas, esixírase

1. Aprobar (obter polo menos a metade da puntuación asignada en) todas e cada unha do catro partes das que se compón, correspondentes ás catro destrezas lingüísticas.

Si o/a estudante non cumpre algunha destas dúas condicións, a nota da parte do exame na que o/a estudante obteña maior puntuación converterase na nota do exame e, por conseguinte, da avaliación. Esta nota nunca será superior a 3/10, posto que esta é a máxima nota posible das dúas partes do exame ás que lles corresponden maior puntuación (expresión escrita e expresión oral).

Tanto nos exames de avaliación continua (exame parcial e exame final) como nos exames ordinario e extraordinario, todo o alumnado, independentemente do grupo de clase no que se atope situado (1, 2, 3 ó 4), examínase da mesma materia de carácter obrigatorio no Grao de Enxeñaría Mecánica do Centro Universitario da Defensa, Inglés II. Polo tanto, para a realización das probas orais, os estudantes serán agrupados seguindo un criterio obxectivo e ecuanime. Aínda que, na medida do posible, tratarase de que a agrupación de estudantes para a realización das devanditas probas se corresponda cos grupos de clase, esta non será unha condición obrigatoria.

NOTAS IMPORTANTES:

1. Durante o tempo de realización de exames, a utilización de dispositivos electrónicos está totalmente prohibida por parte do alumnado (exceptuando a aquel/aquela estudante que estea de garda, quen porá o seu teléfono móbil encima da mesa, á vista do profesorado que vixie o exame en cuestión). Si o profesorado que vixia os exames detecta que un/unha estudante (exceptuando o/a estudante que estea de garda, a quen se lle permitirá ter o teléfono móbil regulamentario) atópase en posesión, manipula e/ou utiliza un dispositivo electrónico, a nota deste/esta estudante será 0 no conxunto do exame e, si o/a estudante atópase realizando o exame ordinario/extraordinario, a súa nota tamén será 0 no conxunto da avaliación. Baixo ningún concepto se contemplarán permisos extraordinarios destinados a que o alumnado poida dispor de dispositivos electrónicos durante o tempo de realización de exames.

2. A organización dos procedementos de exames, que se publica na orde diaria e na plataforma da materia, depende única e

exclusivamente da coordinadora da materia, quen acordará esta organización previamente coa dirección do CUD. Baixo ningún concepto se contemplarán cambios nesta organización que deriven de decisións tomadas por persoas que non sexan a coordinadora da materia e a dirección do CUD. A nota do alumnado que non cumpra coas directrices de organización será 0 no exame e, no caso de que o incumprimento das normas de organización se producise durante un exame ordinario/extraordinario, a nota será 0 no conxunto da avaliación.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Latham-Koenig, C. et al., **English File. Upper-intermediate. B2.2. Student's Book**, 4ª, Oxford University Press, 2020

Bibliografía Complementaria

Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Listening**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Speaking**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Reading**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Writing**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Comfort, J., **Effective Presentations**, 1ª, Oxford University Press, 1995

Craven, M., **Cambridge English Skills. Real Listening and Speaking. Level 3.**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Eastwood, J., **Oxford Practice Grammar**, 1ª, Oxford University Press, 1999

Gower, R., **Cambridge English Skills. Real Writing. Level 3.**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Hancock, M., **English Pronunciation in Use**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Hashemi, L. and B. Thomas, **Grammar for First Certificate**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Ibbotson, M., **Cambridge English for Engineering**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Ibbotson, M., **Professional English in Use. Engineering**, 1ª, Cambridge University Press, 2009

Mccarthy, M. and F. O'Dell, **English Vocabulary in Use**, 1ª, Cambridge University Press, 2002

Murphy, R., **English Grammar in Use**, 16ª, Cambridge University Press, 2003

Redman, S., **Idioms and Phrasal Verbs. Advanced**, 1ª, Oxford University Press, 2011

Swan, M., **Practical English Usage**, 1ª, Oxford University Press, 2005

Thomas, B. and B. Matthews, **Vocabulary for First Certificate**, 1ª, Cambridge University Press, 2007

Vince, M., **First Certificate Language Practice**, 1ª, Macmillan, 2009

Cambridge Dictionary of American English, Cambridge University Press, 2001

Cambridge Dictionary of American Idioms, Cambridge University Press, 2003

Cambridge Phrasal Verbs Dictionary, Cambridge University Press, 2006

Collins Cobuild Active English Dictionary, Collins Cobuild, 2003

Longman Dictionary of Contemporary English, Pearson Longman, 2009

Macmillan English Dictionary, Macmillan, 2004

Oxford Dictionary of English, Oxford University Press, 2010

Oxford Wordpower Dictionary, Oxford University Press, 2001

Random House Webster Unabridged Dictionary, Random House Reference Publishing, 2005

The BBC,

The British Army,

The British Council,

The British Forces Broadcasting Service,

The CNN,

The Guardian,

The Naked Scientists,

The National Army Museum,

The New York Times,

The Royal Air Force,

English Listening,

Lingo Rank,

NATO,

US Department of Defence Dictionary of Military and Associated Terms,

US-based military English website,

Military definitions,

Airforce magazine,

Dudley Knox library, a directory of military information,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Inglés I/P52G381V01209

Outros comentarios

Para cursar esta materia recoméndase aprobar as probas das materias de Lingua Inglesa da E.N.M. os coñecementos e destrezas que se adquiren ao ser cursada permitirán desenvolver con garantías competencias de materias posteriores, posto que, a final de curso, espérase que os estudantes estean en disposición de adquirir un nivel de competencia B2, de acordo ao Marco común europeo de referencia para as linguas (MCER). Deste xeito, para que se poida cursar con éxito a materia é recomendable que os estudantes posúan:

- capacidade de comprensión escrita e oral ben desenvolvida,
- capacidade de expresión escrita e oral ben desenvolvida,
- capacidade de abstracción e síntese da información,
- destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

Metodoloxía docente:

As sesións impartidas na aula substituiríanse por sesións virtuais síncronas, impartidas combinando a plataforma de teledocencia MooVi e unha plataforma de videoconferencia web.

Avaliación:

As actividades avaliáveis e os exames realizaríanse combinando a plataforma de teledocencia MooVi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

NOTAS IMPORTANTES:

1. Durante o tempo de realización de actividades avaliáveis ou exames, o alumnado debe permanecer dentro de plano en todo momento (exceptuando o descanso, durante o que deberá seguir véndose a pantalla do computador, a mesa e a cadeira de traballo). Se o alumnado desaparecese de plano, a nota da tarefa durante a realización da que esta situación se produza será 0.
2. Si durante a realización de actividades avaliáveis ou exames, o alumnado dirixe a vista sistematicamente a algún punto situado fóra de plano antes de contestar os ítems da tarefa avaliável ou dalgunha(s) tarefa(s) do exame, a nota da(s) tarefa(s) durante a realización da(s) que se rexistre ese comportamento será 0.
3. Si durante a realización de actividades avaliáveis ou exames, MooVi rexistra dúas direccións IP diferentes desde as que un mesmo alumno está a realizar as actividades, a nota da actividade durante a realización da cal se rexistre este feito será 0.
4. Está terminantemente prohibido utilizar complementos de tradución no navegador desde o que se realicen as partes do exame para as que se requira a utilización de MooVi. Se aínda así o alumnado os empregase, este asumirá as consecuencias que se deriven da súa utilización (por exemplo, tradución automática involuntaria a unha lingua distinta).
5. A menos que o alumnado estea a utilizar o seu teléfono móbil para conectarse a Campus Remoto, este deberá permanecer fóra da habitación onde o alumnado estea a realizar as actividades avaliáveis ou o exame en cuestión.
6. Se nalgunha das actividades de produción, o profesorado da materia detecta e pode demostrar documentalmente plaxio, a nota da actividade será 0.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría de fabricación e calidade dimensional				
Materia	Enxeñaría de fabricación e calidade dimensional			
Código	P52G381V01407			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Troncoso Pastoriza, Francisco Manuel			
Profesorado	Carrasco Pena, Pedro Jesús Suárez García, Andrés Troncoso Pastoriza, Francisco Manuel			
Correo-e	ftroncoso@cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	A materia Enxeñaría de Fabricación e Calidade Dimensional ten como obxectivo fundamental complementar os coñecementos adquiridos na materia Fundamentos de Sistemas e Tecnoloxías de Fabricación sobre procesos de fabricación. Continúa desenvolvendo os coñecementos, habilidades e capacidades descritos na materia para clasificar e seleccionar os distintos procesos de fabricación que mellor se adecúen a cada sector produtivo. O alumno adquirirá capacidades para identificar e planificar as diferentes etapas do proceso produtivo a partir das especificacións de deseño de produto, seleccionando as distintas fases, máquinas, equipos, utillaxes, ferramentas e técnicas de verificación máis convenientes. Ademais, afianzaranse os coñecementos do alumno no desenvolvemento de programas de control numérico sinxelos e no que respecta a técnicas de deseño e fabricación asistidas por ordenador na fabricación de compoñentes dentro das contornas industriais.			

Competencias

Código	
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.
CG8	Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.
CE26	Coñecemento aplicado de sistemas e procesos de fabricación, metroloxía e control da calidade.
CT2	Resolución de problemas.
CT8	Toma de decisións.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	Traballo en equipo.
CT20	Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación	CG3 CG8		CT2 CT8 CT9 CT10 CT17 CT20
Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación	CG3 CG8		CT2 CT8 CT9 CT10 CT20
Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación	CG3 CG8	CE26	CT2 CT8 CT9 CT10 CT20
Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas CAD-CAM	CG3	CE26	CT8 CT9 CT10

Aplicación de tecnoloxías CAQ	CG3	CE26	CT2 CT8 CT9 CT10 CT17 CT20
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN RA1.2.- Coñecemento e comprensión das disciplinas da enxeñería propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto das competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos. Nivel de desenvolvemento deste sub-resultado: Avanzado (3).	CG3	CE26	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑERÍA RA2.1.- A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de xeito pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar axeitadamente resultados de ditos análises. Nivel de desenvolvemento deste sub-resultado: Adecuado (2).		CE26	CT2 CT8 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑERÍA RA3.1.- Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, componentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumplan cos requisitos establecidos, incluído ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e de seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto axeitados. Nivel de desenvolvemento deste sub-resultado: Adecuado (2).	CG8	CE26	CT2 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑERÍA RA3.2.- Capacidade de proxecto utilizando algún coñecemento de vangarda da súa especialidade de enxeñería. Nivel de desenvolvemento deste sub-resultado: Avanzado (3).		CE26	CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑERÍA RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñería e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. Nivel de desenvolvemento deste sub-resultado: Adecuado (2).			CT8 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑERÍA RA5.4.- Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñería da súa especialidade. Nivel de desenvolvemento deste sub-resultado: Básico (1).			CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA RA8.1.- Capacidade de recoñecer a necesidade da formación continua propia e de emprender esta actividade ó longo da súa vida profesional de forma independente. Nivel de desenvolvemento deste sub-resultado: Básico (1).			CT8

Contidos

Tema

CONTIDOS TEÓRICOS

1.- Introducción	Tema 1. Introducción á produción industrial.
2.- Sistemas de calidade	Tema 2. Modelización e medición da calidade superficial. Tema 3. Control estatístico do proceso. Gráficas de control por variables. Gráficas de control por atributos. Capacidade de máquina e do proceso. Tema 4. Calidade das medidas na industria. Avaliación da calidade das medidas. Ferramentas e técnicas para avaliar a calidade dimensional e os seus custos. Tema 5. Técnicas e sistemas metrolóxicos. Metroloxía legal e industrial. Tema 6. O ámbito da metroloxía dimensional. Precisión na industria. Erros de medida. Cadeas de medida. Tema 7. Calibración. A organización metrolóxica. Incerteza na medida. Trazabilidade e diseminación. Plan de calibración. Tema 8. Sistemas, máquinas, equipos de inspección e verificación en fabricación mecánica.

Tema 10. Planificación dos procesos de fabricación: Análise de plano do deseño. Selección dos procesos e determinación da secuencia de fabricación. Definición de folia de proceso. Xestión tecnolóxica da fabricación.

Tema 11. Liñas e sistemas de fabricación mecánica e a súa simulación: Sistemas CAM. Sistemas "transfer". Liñas de produción. Sistemas e células de fabricación flexible. Fabricación integrada.

Tema 12. Análise, implantación e optimización dos procesos de conformado.

CONTIDOS PRÁCTICOS

Prácticas 1 e 2: Control estatístico de proceso	Realizaranse casos prácticos de análises de sistemas produtivos a través de gráficas de control por variables, gráficas de control por atributos e do estudo de capacidades de máquinas e procesos.
Prácticas 3, 4 e 5: Calidade na industria	Estudaranse ferramentas e técnicas para avaliar a calidade dimensional e os seus custos. Ademais darase a coñecer a importancia e os principios da mellora continua a través da análise de casos reais. Todo iso permitirá capacitar aos estudantes para o mantemento e a mellora da estabilidade básica nas organizacións.
Prácticas 6 e 7: Fabricación asistida por ordenador	Estas prácticas consisten no deseño asistido por computador dun Equipo de Protección Individual (EPI) con arranxo ao Real Decreto 773/1997 (Directiva 89/656/CEE) relativo ao uso dos EPI e ao Regulamento (UE) 2016/425 relativo á súa comercialización. O EPI deseñado imprimirase en 3D, debendo o alumnado seleccionar o material, as características de fabricación, así como levar a cabo o prototipado rápido das devanditas pezas. Con estas prácticas perséguese aplicar os coñecementos teóricos para o mecanizado de pezas empregando o software Autodesk Inventor.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	34	62
Prácticas con apoio das TIC	14	0	14
Traballo tutelado	0	14	14
Seminario	7	5	12
Seminario	15	8	23
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	13	13
Exame de preguntas de desenvolvemento	9	0	9
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	1	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia. Utilizaranse de forma combinada presentacións e encerado. Na medida do posible, proporcionarase copia das transparencias aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos. De todos os xeitos, as reproducións en papel das transparencias nunca deben ser consideradas como substitutos dos textos ou apuntamentos, senón como material complementario.
Prácticas con apoio das TIC	De cara a contribuír á adquisición das competencias xenéricas, expónse a avaliación de sesións de prácticas ben coa elaboración de informes individuais ou ben con informes por grupo. Cando a elaboración da memoria sexa colectiva e coa finalidade de asegurar que a interdependencia sexa positiva, todos os membros do grupo deben traballar e contribuír ao produto final e deben dominar, minimamente, todos os aspectos da sesión práctica.
Traballo tutelado	O método didáctico a seguir na impartición das clases prácticas consiste en que o profesor tutela o traballo que realizan os diversos grupos nos que se divide o alumnado. As prácticas están dirixidas a afianzar os conceptos teóricos abordados nas sesións na aula e facilitar a asimilación dos conceptos de cara a súa aplicación no deseño de estruturas e elementos de máquinas.
Seminario	Dado que a acción tutorial afóntase como unha actuación de apoio grupal ao proceso de aprendizaxe do alumno mediante a resolución de problemas e exercicios, as titorías realizaranse preferentemente en seminarios e baixo o formato de reunións de grupo pequeno.

Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que non superaron a asignatura na primeira convocatoria, previo ao exame da segunda convocatoria. Tutorías grupais co profesor
-----------	---

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Nos seminarios realízanse resolucións de problemas e casos de estudo relacionados coas leccións maxistras. Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Traballo tutelado	Durante as prácticas da asignatura realizaránse diferentes traballos tutelados en grupos de alumnos. O profesor da asignatura atenderá dúbidas relacionadas con estes traballos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas de desenvolvemento	PI. Realizaranse dúas probas intermedias obrigatorias (PI1 e PI2) durante o curso. PI1 para os temas teóricos T1-T5 e PI2 para os temas teóricos T6-T8. Cada proba ten un peso dun 15% sobre a cualificación final.	30	CG3 CG8 CE26 CT2 CT9 CT10 CT20
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	MP Entrega de memorias para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas e traballos tutelados P1-P7	20	CG3 CG8 CE26 CT2 CT8 CT9 CT10 CT17 CT20
Exame de preguntas de desenvolvemento	PF Proba escrita final para avaliar os coñecementos globais da materia (data oficial de avaliación do centro, á finalización do cuadrimestre).	40	CG3 CG8 CE26 CT2 CT8 CT9 CT10 CT20
Resolución de problemas e/ou exercicios	CT. Realizaranse cuestionarios e test a través de aplicacións de teledocencia correspondentes coa materia impartida.	10	CG3 CG8 CE26 CT2 CT9 CT10 CT20

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación final de alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas e tendo en conta o requisito dun mínimo dun 4 no exame final.

Sendo, por tanto, a súa nota de avaliación continua:

- En caso de superar requisitos, $NEC = 0,40 \cdot PF + 0,15 \cdot PI1 + 0,15 \cdot PI2 + 0,20 \cdot MP + 0,1 \cdot CT$
- En caso de non superar requisitos a nota máxima obtida será dun 4.

O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, nos seguintes supostos:

- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua.
- Non superar a avaliación continua cun 5.

En calquera caso, o alumno que supere a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

COMPROMISO ÉTICO: Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Si detéctase un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua (na que obterá unha cualificación de 0.0). Si este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, o alumno obterá na devandita convocatoria unha cualificación en acta de 0.0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Kalpakjian, Schmid, **Manufactura, ingeniería y tecnología**,
Pereira Domínguez, Alejandro; Diéguez Quintas, José L., **Tecnología y sistemas de fabricación**,
Boothroyd, Geoffrey, **Product design for manufacture and assembly**,
Boothroyd, Geoffrey, **Assembly Automation and Product Design**,
Todd, R.H.; Allen, D.K.; Alting, L., **Fundamental principles of manufacturing processes**,
Alting, L., **Procesos para ingeniería de manufactura**,

Bibliografía Complementaria

Faura, F., **Prácticas de tecnología mecánica**,
Groover, M. P., **Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas**,
Diéguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E., **Fundamentos de fabricación mecánica**,
De Garmo, E.P.; Black, J.T.; Kohser, R.A., **Materiales y procesos de fabricación**,
Lasheras J.M., **Tecnología mecánica y metrología**,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/P52G381V01101
Resistencia de materiais/P52G381V01204
Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/P52G381V01402

Outros comentarios

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

- Comprensión escrita e oral.
- Abstracción, cálculo básico e síntese da información.
- Utilizar instrumentos de medición e verificación dimensional no laboratorio/taller.
- Usar estatística no control de Calidade.
- Acotar e definir tolerancias de forma adecuada e precisa a elementos mecánicos.
- Representar mediante CAD 3D pezas e conxuntos básicos.
- Usar e coñecer as máquinas-ferramenta manuais e as súas operacións básicas.
- Elaborar programas básicos de control numérico en torno e fresadora, e seleccionar as ferramentas.
- Planificar procesos de mecanizado, deformación e soldeo para elaborar pezas e/ou conxuntos básicos.
- Aplicar a teoría da Elasticidade e saber representar estados tensionais a través de círculos de Mohr.

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

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=====

A continuación detállanse aqueles aspectos que se modificarán na guía no caso de que se determine algunha actuación derivada de criterios de seguridade.

Apartados da guía docente onde se reflectirán cambios:

☐ Contidos da materia.

- As Prácticas 6 e 7 de Fabricación asistida por computador non incluírán a impresión do deseño en 3D, substituíndo esta parte pola simulación do proceso de fabricación en contorna Autodesk Inventor CAM.

☐ Metodoloxía docente

Engádesse unha nova metodoloxía docente:

- Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona:

Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha pizarra, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

□ Avaliación da aprendizaxe

- As probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia MooVi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de radiocomunicacións				
Materia	Sistemas de radiocomunicacións			
Código	P52G381V01408			
Titulacion	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Rodríguez Molares, Alfonso			
Profesorado	Núñez Ortuño, José María Rodríguez Molares, Alfonso			
Correo-e	molares@cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia enmárcase dentro do módulo de Intensificación en Tecnoloxía Naval, e nela perséguese dotar ao alumnado dunha formación básica, tanto teórica como práctica, sobre os principios das comunicacións vía radio.			
	Ao longo desta materia presentarase a base tecnolóxica sobre a que se apoian os sistemas de telecomunicacións, introducindo os aspectos básicos da propagación das ondas electromagnéticas e a correspondente organización do espazo radioeléctrico. Exporanse así mesmo os aspectos básicos dos mecanismos de funcionamento das antenas. Por último introducirase o funcionamento básico dos sistemas de comunicacións vía radio actuais, facendo fincapé nos máis usados no ámbito naval.			

Competencias

Código	
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.
CE27	Adquirir a capacidade para comprender os mecanismos de propagación das ondas electromagnéticas e a correspondente organización do espazo radioelétrico.
CE28	Coñecer o mecanismo de funcionamento das antenas e os seus diferentes tipos.
CE29	Adquirir a capacidade para a selección de equipos, medios e sistemas de transmisión.
CT1	Análise e síntese.
CT2	Resolución de problemas.
CT3	Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT8	Toma de decisións.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT16	Razoamento crítico.
CT17	Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian os sistemas de telecomunicacións	CG3	CE27 CE29	CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT10 CT16 CT17
Comprender os aspectos básicos da propagación das ondas electromagnéticas e a correspondente organización do espazo radioelétrico.	CG3	CE27	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT16 CT17

Comprender os aspectos básicos do mecanismo de funcionamento das antenas	CG3	CE28 CE29	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT16 CT17
Comprender o funcionamento básico dos sistemas de comunicacións navais	CG3	CE29	CT1 CT3 CT8 CT10 CT16
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Básico (1)].		CE27 CE28 CE29	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].			CT1 CT2 CT8 CT9 CT16
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Avanzado (3)].		CE27 CE28 CE29	CT8 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Básico (1)].			CT3 CT8 CT10 CT17
Resultado de aprendizaxe ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA: RA8.1.- Capacidade de recoñecer a necesidade da formación continua propia e de emprender esta actividade ao longo da súa vida profesional de forma independente [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Avanzado (3)].			CT8 CT10
Resultado de aprendizaxe ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA: RA8.2.- Capacidade para estar ao día nas novidades en ciencia e tecnoloxía [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].			CT8 CT10

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción	Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo deste tema é introducir os conceptos básicos necesarios para a comprensión da propagación de ondas electromagnéticas e as ferramentas necesarias para analizar o seu funcionamento e características, tales como a análise espectral como os decibeis. Índice do tema 1.1 Perspectiva histórica: De Oersted a Marconi 1.2 Repaso de conceptos fundamentais 1.3 Ecuación da onda viaxeira 1.4 Espectro electromagnético 1.5 Decibeis
Tema 2. Antenas	Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo deste tema é introducir o funcionamento das antenas e a súa caracterización, numérica e gráfica. Presentaranse diferentes tipos de antenas e ámbito de aplicación. Índice do tema 2.1 Radiación en espazo libre 2.2 Parámetros das antenas: 2.3 Diagramas de radiación 2.4 Tipos de antenas

Tema 3. Enlace	Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo é que o alumno visualice o sistema de radiocomunicación como un todo e que sexa capaz de valorar cuantitativamente a súa viabilidade e rendemento en circunstancias reais. Índice do tema 3.1 Ecuación de Friis 3.2 Ruído 3.3 Interferencia 3.4 Disponibilidade
Tema 4. Radiopropagación	Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo deste tema é que o alumno se familiarice cos mecanismos de propagación de ondas electromagnéticas en escenarios máis complexos e realistas, así como das diferentes estratexias existentes para a comunicación a longas distancias Índice do tema 4.1 Influencia do terreo. 4.2 Onda de superficie 4.3 Onda ionosférica 4.4 Onda espacial
Tema 5. Modulacións	Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo deste tema é que alumno entenda como poden utilizarse as ondas electromagnéticas para transportar información, introducir o concepto de modulación, os seus tipos, características e limitacións. Índice do tema 5.1 Conceptos básicos 5.2 Modulaciones analóxicas 5.3 Conversión A/D 5.4 Modulaciones dixitais 5.5 Multiplexado
Tema 6. Sistemas actuais	Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo deste tema é dar a coñecer ao alumno os distintos sistemas de radiocomunicacións existentes na actualidade Índice do tema 6.1 Xestión de frecuencias radioeléctricas 6.2 Sistemas de comunicacións móbiles 6.3 Sistemas de comunicacións vía satélite 6.4 Sistemas de radionavegación 6.5 Sistemas de radiocomunicacións na Armada
Proxecto I+D	Obxectivos e desenvolvemento: O obxectivo do proxecto de I+D é permitirlle ao alumno que aborde o estudo dun tema da súa elección, que sexa compatible cos contidos do curso. Permíteselle buscar solucións a problemas abertos e a selección de métodos e ferramentas. Así mesmo, o alumno exercítese na síntese de resultados en formato multimedia. Durante esta sesión revisaranse os resultados dunha selección de grupos, en función de calidade e idoneidade cos contidos do curso.
Práctica 1. Introducción	Obxectivos: Exporase ao alumno retos e exercicios abertos que reforzarán conceptos e unidades fundamentais. Utilizaranse laboratorios virtuais nos que o alumno visualizará a propagación de ondas electromagnéticas, e os seus parámetros fundamentais. Traballarase con unidades naturais e logarítmicas, realizando conversiones entre unidades. Operacións manuais ou calculadora e apoiándose en Matlab para verificación.
Práctica 2. Antenas	Obxectivos: Mediante o uso do adestrador de Lucas-Nülle sobre fundamentos de antenas, os alumnos estudarán os parámetros característicos das mesmas, observando as distintas características en función do tipo de antena utilizada (monopolo, dipolo, Yagi-Uda, antena de ranura, etc.). Mediante software de simulación realizaranse exercicios de caracterización de sistemas de antenas.

Práctica 3. Enlace	Obxectivos: Con esta sesión práctica preténdese que o alumno se familiarice co uso da ecuación de Friss, identificando e manipulando todos os termos implicados neles, así como outros parámetros involucrados na calidade do enlace, como relacións sinal a ruído. Exporáselle ao alumno a resolución dun caso práctico de enlace utilizando software de simulación.
Práctica 4. Satélite	Obxectivos: Os alumnos establecerán comunicación cun ou varios satélites xeoestacionarios, deberán localizar a posición do satélite, apuntar a antena e describir as características do sinal recibido.
Práctica 5. Radiopropagación	Obxectivos: Búscase que o alumno se familiarice cos distintos escenarios de propagación de ondas, observando os efectos que ten sobre a mesma en función do mecanismo de propagación utilizado. Para iso expóranse varios escenarios de propagación de onda nos cales os alumnos deberán identificar distintos tipos de propagación axudándose dunha antena calibrada e un medidor de campos. En caso de non dispor dos equipos, realizarase unha simulación de enlace entre dous puntos por onda ionosférica e por onda de superficie.
Práctica 6. Modulacións analóxicas	Obxectivos: O alumno familiarizarase coas modulacións e conceptos relacionados (banda base, ancho de banda de transmisión, etc.) Exponse ao alumno unha serie de exercicios baseados no software de radio definida por software (Pothosware e GNURadio) para que compare distintas modulacións analóxicas en termos de calidade e eficiencia en ancho de banda. Tamén se realizarán probas de demodulación de sinais AM e FM.
Práctica 7. Modulacións dixitais	Obxectivos: Mediante simulación, estudaranse os conceptos, así como a influencia do tipo de modulación dixital seleccionada na determinación da BER. Os alumnos traballarán coas modulacións ASK, QPSK e QAM, observando a influencia dos parámetros involucrados, comparando as súas características e estudando os distintos métodos de demodulación.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	39	65
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Seminario	7	0	7
Aprendizaxe baseado en proxectos	2	13	15
Seminario	14	0	14
Exame de preguntas de desenvolvemento	13	8	21

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

Metodoloxía docente	
	Descrición

Lección maxistral	Sesións maxistrais participativas. Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia. Utilizaranse presentacións informáticas e a pizarra como medio principal para a transmisión de contidos. Na medida do posible fundamentaranse os resultados presentados mediante experimentos realizados na aula, ou mediante contidos multimedia ou interactivos (vídeos de experimentos ou ferramentas de visualización). Proporcionarase copia das transparencias aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo, do profesor e do alumnado, na exposición e comprensión dos contidos, respectivamente. As transparencias entregadas non substitúen a textos ou apuntamentos, senón que supoñen un material complementario. Aprendizaxe baseada en proxectos. Inclúense dúas sesións dentro das clases de teoría para visualizar e comentar os resultados dos proxectos de I+D realizados polos alumnos. Seleccionaranse proxectos segundo calidade e adecuación aos contidos da materia. Resolución de problemas e/ou exercicios. Preténdese motivar ao estudante na actividade de investigación, e fomentar as relacións persoais compartindo problemas e solucións. Con obxecto de adquirir determinadas competencias, faise preciso propor actividades baseadas no emprego de metodoloxías activas. Exporanse problemas que involucren outras disciplinas da enxeñaría. Desta forma, os alumnos terán unha visión máis transversal da materia e verán como esta pode axudar a resolver problemas doutras disciplinas. Na medida do posible, reservarase unha fracción da hora semanal de aula á resolución por equipos de problemas expostos. Esta dedicación poderá variar ao longo do cuadrimestre e en función das necesidades puntuais da materia. Utilizarase a metodoloxía docente de aprendizaxe baseada en problemas para resolución de problemas sinxelos.
Prácticas de laboratorio	Pequenas sesións maxistrais participativas. Ás veces, será necesario explicar no laboratorio determinados conceptos prácticos fornecendo consellos útiles para o mellor aproveitamento das clases prácticas. Prácticas de laboratorio tuteladas. O método didáctico a seguir na impartición das clases prácticas consiste en que os grupos de traballo aborden os retos e problemas expostos no guión de prácticas coa mínima intervención do profesor. O obxectivo é que os alumnos cheguen por si mesmos a solucións usando os coñecementos tratados nas clases de teoría e as ferramentas á súa disposición. O profesor tutelará o traballo axustando a dificultade dos problemas ás capacidades de cada grupo.
Seminario	Resolución de problemas e/ou exercicios. Dado que a acción tutorial afóntase como unha actuación de apoio grupal ao proceso de aprendizaxe do alumno, as tutorías realizaranse preferentemente en seminarios e baixo o formato de reunións de grupo pequeno. Nelas exporanse problemas e exercicios que resolverán os alumnos, ben de forma individual ou en pequenos grupos.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Exponse un proxecto de I+D con tema aberto a realizar en grupos de 2 estudantes. Dáselles, como referencia, unha serie de vídeos demostrativos. Devanditos vídeos mostran, por exemplo, o deseño e montaxe dun receptor AM ou a demostración experimental nun modelo a escala da refracción ionosférica. Pídese ao alumno que realicen un vídeo similar, baseado nos contidos da materia. O obxectivo deste proxecto é dar liberdade aos alumnos para que afronten a adquisición de coñecementos por eles mesmos, empregando calquera ferramenta ou método a súa disposición. Ademais, búscase que o estudante desenvolva capacidades para a investigación, resolución de problemas, síntese e presentación de resultados.
Seminario	Curso intensivo que se realiza como preparación dos exames extraordinarios.

Atención personalizada

Metodoloxías Descrición

Seminario	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías en grupo para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar, entre ambos, algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa
-----------	--

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Lección maxistral	Consta de 3 probas escritas: cuestións teóricas e problemas referentes aos contidos teóricos. A distribución dos mesmos é como segue: Primeiro parcial: abarcará os contidos dos temas 1 e 2, e terá un peso do 15% da avaliación. Segundo parcial: abarcará os contidos dos temas 3 e 4, e terá un peso do 15% da avaliación. Exame final: abarcará os contidos de todos os temas (do 1 ao 6) e terá un peso do 40% da avaliación. O Proxecto de I+D será avaliado en función da súa calidade e adecuación aos contidos da materia, e terá un peso do 10% da avaliación.	80	CG3	CE27 CE28 CE29	CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT10 CT16
Prácticas de laboratorio	Os alumnos organizaranse por grupos para a realización das prácticas de laboratorio. Avaliaranse as memorias de cada unha das prácticas entregadas por cada grupo de alumnos, cun peso do 20% da avaliación.	20	CG3	CE27 CE28 CE29	CT1 CT3 CT9 CT10 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

Sobre as prácticas

O feito de non presentar a memoria dunha práctica dentro de prazo sen causa debidamente xustificada implica a cualificación de 0 en dita práctica. O alumno será o responsable de notificar o motivo polo que non presentou a memoria en prazo, pódose en contacto co profesor responsable da práctica á que correspondería dita memoria, antes da publicación das cualificacións de dita práctica. O profesor será quen determine si o motivo é válido ou non.

En caso de non presentar algunha memoria de prácticas dentro de prazo por causa debidamente xustificada, o alumno poderá compensar a avaliación dun máximo dunha memoria coa avaliación das memorias restantes. Calquera exceso sobre este número implicará a recuperación da práctica segundo dispoña o profesor responsable da mesma, ben realizándoa en data a convir, ben realizando un traballo monográfico sobre os contidos de dita práctica.

Esíxese unha nota mínima de 4,0 puntos, sobre 10, para superar a materia.

Nota final e requisitos mínimos para superar a materia mediante avaliación continua

Para asegurar que o alumno adquiriu as destrezas mínimas en cada un dos aspectos da materia esixírase aos alumnos que alcancen unha nota mínima de: 4,0 sobre 10 no exame final, e 4,0 sobre 10 na avaliación das memorias das prácticas. O alumno superará a materia cando, superando ambos os mínimos de forma simultánea, o computo da nota total de avaliación continua (NEC) sexa igual ou superior a 5,0 puntos sobre 10. No caso de que non se chegue á nota mínima nalgunha das partes, a nota final de avaliación continua será menor ou igual a 4,0.

O alumno que non supere a materia nesta convocatoria debe presentarse ao exame ordinario para superar a materia.

Exame ordinario

A nota final do exame ordinario (NEO) distribúese de forma similar ao establecido para avaliación continua 80% Teoría e 20% Práctica. Realizarase unha única proba, de realización individual, na que se englobarán todos os contidos da materia, tanto teóricos como prácticos. O exame terá unha duración aproximada de 3 horas. Este exame poderá ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores. O alumno superará a materia cando a NEO sexa igual ou superior a 5,0 puntos sobre 10. O alumno que non supere a materia nesta convocatoria debe presentarse á convocatoria extraordinaria.

Nota de primeira convocatoria A nota da primeira convocatoria calcularase como o máximo entre a nota de avaliación continua (NEC) e a nota do exame ordinario (NEO).

Convocatoria extraordinaria Realizarase un exame extraordinario para aqueles alumnos que non superen a materia no exame ordinario. O formato e os requisitos serán os mesmos que os do exame ordinario.

Compromiso ético

Na súa dobre condición de militar e alumno da Universidade de Vigo, este está suxeito ás obrigacións derivadas de ambas as institucións. No que a alumno universitario respeta, o Estatuto do Estudante Universitario, aprobado polo Real Decreto 1791/2010 de 30 de decembro, establece no seu artigo 12, punto 2d, que o estudante universitario ten o deber de: "absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade". Así mesmo, a LCM, no seu artigo 4 concernente ás regras de comportamento do militar, establece na súa décimo quinta regra que este "cumprirá con exactitude os seus deberes e obrigacións impulsado polo sentimento da honra, [...]".

Si detéctase un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) nalgunha das probas avaliábeis realizadas na avaliación continua, todos os alumnos implicados recibirán unha nota de 0.0 no apartado ao que pertencese dita proba (teoría ou práctica). Si este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, os alumnos implicados obterán en devandita convocatoria unha cualificación en acta de 0.0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Hernando Rábanos, José María, **Transmisión por radio**, 6ª, Centro de Estudios Ramón Areces, 2008

Arias Acuña, Alberto Marcos; Rubiños López, José Oscar, **Radiocomunicación**, Andavira, 2011

Apuntes da asignatura,

Bibliografía Complementaria

Balanis, Constantine A., **Antenna Theory. Analysis and Design**, 4ª, John Wiley & Sons, 2016

Griffiths, John, **Radio wave propagation and antennas: an introduction**, Prentice Hall, 1987

Couch, Leon W., **Digital & analog communication systems**, 8ª, Pearson Education, 2013

Burillo Martínez, Vicente [et. al.], **Comunicaciones analógicas y digitales Vol. I**, 1ª, UPM, Dpto. Ing. Sistemas Telem., 1991

Kim, John C.; Muehldorf, Eugene I., **Naval shipboard communications systems**, 1ª, Prentice Hall, 1995

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/P52G381V01102

Física: Física II/P52G381V01106

Matemáticas: Cálculo I/P52G381V01103

Fundamentos de electrotecnia/P52G381V01205

Matemáticas: cálculo II e ecuacións diferenciais/P52G381V01201

Tecnoloxía electrónica/P52G381V01301

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

Ante a posible aparición de situacións extraordinarias que conleven semipresencialidade para parte do alumnado, levaráanse a cabo os seguintes cambios:

=== ADAPTACIÓN DOS CONTIDOS ===

6.1 Programación: créditos teóricos

A impartición dos contidos teóricos da materia non debería verse afectada polo cambio a unha modalidade non presencial-online. No caso en que o número de horas a impartir sufrise unha redución considerable, adaptaranse os contidos de cada un dos temas de maneira que se garantice a consecución dos resultados de aprendizaxe e competencias.

6.2. Programación: créditos prácticos

Ante a imposibilidade de traballar co equipamento de instrumentación dispoñible nos laboratorios, substituiránse as prácticas correspondentes por equivalentes trasladables a un escenario virtual. Concretamente, realizarase os seguintes cambios:

Práctica 2: Antenas

Sustituirase esta práctica por unha de simulación nun laboratorio virtual, onde o estudante poderá caracterizar o diagrama de radiación de varios tipos de antena, de forma similar ó procedemento empregado co entrenador de Lucas-Nülle.

Práctica 4: Satélite

Sustituirase esta práctica por unha de simulación ou laboratorio virtual, onde o alumno poderá experimentar o proceso de establecemento de un enlace satélite.

Práctica 5: Radiopropagación

Para a conversión desta práctica ó formato non presencial substituirase os equipamentos físicos por simuladores e videos demostrativos que expliquen o funcionamento de cada un deles. Realizaranse medidas de campo simuladas onde se ilustraran os fenómenos de propagación vistos en teoría.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Añádese unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral ou sesión práctica virtual síncrona:

Estas sesións impartiranse a través dunha plataforma de videoconferencia web dentro dun aula virtual. Cada aula virtual conterá diversos paneis de visualización e compoñentes, cun diseño que pode ser personalizado polo docente para adaptalo ás necesidades da clase. Na aula virtual, calquer presentador poderá compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar una pizarra, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Nun escenario non presencial/online, a avaliación do aprendizaxe manterase inalterada con respecto ó descrito con anterioridade nesta guía docente no que respecta a contidos, ponderacións, mínimos esixidos e número de probas.

A única diferenza terá lugar no formato de avaliación, que na modalidade online terá lugar combinando a plataforma de teledocencia Moovi co Campus Remoto da Universidade de Vigo (ou plataformas similares).

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Máquinas e motores navais				
Materia	Máquinas e motores navais			
Código	P52G381V01409			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Pérez Collazo, Carlos			
Profesorado	Álvarez Feijoo, Miguel Ángel Pérez Collazo, Carlos			
Correo-e	carlos.perez.collazo@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	Nesta guía docente preséntase información relativa á materia de Máquinas e Motores Navais de 4º curso do Grao en Enxeñaría Mecánica. Nela recóllense as competencias que os alumnos deben adquirir neste curso, o calendario de actividades docentes previsto, os contidos e a súa programación temporal, unha estimación do volume de traballo do alumno e os criterios específicos de avaliación. En Máquinas e Motores Navais estudaranse os sistemas de propulsión e sistemas auxiliares que se poden atopar nos barcos da Armada. Ademais, estudaranse os ciclos térmicos empregados nos motores de combustión, principalmente Otto e Diésel, profundarase nos motores Diésel mariños, estudando as partes dos motores en motores existentes no laboratorio, observando materiais e procesos de mecanizado das pezas, deixando patente o carácter multidisciplinar da materia. Esta materia do Grao en Enxeñaría Mecánica mostra ao alumno os principais tipos de motores navais, as configuracións dos sistemas de control e propulsión, e os sistemas auxiliares de frío, bombeo, depuración de auga, tratamento de augas residuais, etc.			

Competencias	
Código	
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.
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
CG5	Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
CG6	Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG7	Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
CE35	Coñecemento aplicado dos sistemas de enerxía e propulsión naval.
CE36	Coñecemento dos equipos e sistemas auxiliares navais.
CE37	Coñecemento aplicado dos sistemas eléctricos navais.
CT1	Análise e síntese.
CT2	Resolución de problemas.
CT3	Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT5	Xestión da información.
CT7	Capacidade para organizar e planificar.
CT8	Toma de decisións.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT15	Obxectivación, identificación e organización.
CT16	Razoamento crítico.
CT17	Traballo en equipo.
CT20	Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as máquinas de combustión interna.	CG3 CG4 CG5	CE35 CE36	CT3 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT15 CT17 CT20
Coñecer e comprender o funcionamento dunha planta propulsora dos buques da Armada.	CG3 CG4	CE35 CE36 CE37	CT1 CT2 CT3 CT5 CT7 CT9 CT10 CT15 CT17 CT20
Coñecer os principais equipos auxiliares que apoian ás instalacións propulsoras dos buques da Armada.	CG3 CG4 CG6 CG7	CE35 CE36 CE37	CT1 CT2 CT3 CT5 CT7 CT9 CT10 CT15 CT16 CT17 CT20
Resultados da aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRESNSIÓN: RA1.3 - Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría. [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].		CE35 CE36 CE37	
Resultados da aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CG4		CT1 CT2 CT8 CT9 CT16
Resultados da aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].		CE35 CE36 CE37	CT8 CT9
Resultados da aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.5.- Coñecemento das implicacións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais da práctica da enxeñaría [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CG7		

Contidos

Tema	
T1: Motores de combustión interna	T1.1: Repaso de motores térmicos T1.2: Motores diésel. Clasificación dos motores diésel: Motores diésel de 2 e 4 tempos; Diagramas; e Comparativa Otto-Diésel
T2: Motores Diesel Mariños	T2.1: Componentes principais de motores diésel T2.2: Sistemas de refrixeración e *lubricación T2.3: Sistema de inxección de combustible T2.4: Sistema de distribución, admisión e escape
T3: Turbinas de gas	T3.1: Turbinas de gas mariñas T3.2: Turbina GE tipo LM2500
T4: Sistemas actuais de propulsión mariña	T4.1: Introducción aos sistemas de propulsión mariña T4.2: Sistemas de propulsión combinada: CODAD, CODOG/CODAG, COGAG, CODEOG T4.3: Sistemas de propulsión eléctrica T4.4: Propulsión azipodal T4.5: Transmisión de potencia T4.6: Propulsión nuclear e propulsión en submarinos T4.7: O convenio MARPOL e compromisos de redución de emisións T4.8: Tendencias futuras en sistemas de propulsión mariña

T5: Sistemas de control do buque	T5.1: Goberno. Transmisión electrohidráulica. Servomotor do temón electrohidráulico. Transmisión electromecánica. Servomotor do temón electromecánico T5.2: Estabilización e manobra. Principios de aletas estabilizadoras. Tanques anti-balance. Gyro-estabilizadores. Temóns estabilizadores. Ascensores. Chigres. Cabrestantes. Molinetes de áncoras
T6: Sistemas complementarios e auxiliares	T6.1: Instalación eléctrica dun buque. Planta eléctrica dunha F-100. Sistema integrado de control da plataforma (SICP). Esquema xeral da planta eléctrica dunha F-100 e modos de traballo T6.2: Sistemas de bombeo en buques. Bombas de fluxo continuo e desprazamento positivo T6.3: Sistemas de frío en buques T6.4: Sistemas de produción de auga. Destilación. Ósmosis inversa. Produción de auga desalinizada T6.5: Sistemas de apoio ás plantas propulsoras. Depuradoras centrífugas. Circuitos de refrixeración por auga doce e auga salgada T6.6: Sistemas auxiliares e de control do medioambiente. Plantas fecais por baleiro. Tratamento de augas fecais. Plantas de tratamento por decantación e por célula electrolítica. Separación de sentinas por decantación. Separador de sentinas coalescente T6.7: Equipos de medida. Medida de temperatura, presión, caudal. Medidores de nivel e de velocidade de xiro.
PL1: Cinemática dos motores	Estudo do comportamento cinemático dos motores de combustión.
PL2: Mecanismo biela-manivela	Estudo do mecanismo biela-manivela aplicado a un motor.
PL3: Motores de combustión	Estudo do funcionamento dos motores de combustión.
PL4: Motores Diésel	Estudo do funcionamento dos motores diésel mariños.
PL5: Motores de 2T	Estudo e análise de funcionamento dos motores de 2 tempos, Para iso, traballarase en grupos desmontando motores de 2T coas ferramentas dispoñibles.
PL6: Motores de 4T	Estudo e análise de funcionamento dos motores de 4 tempos. Para iso, traballarase en grupos desmontando motores de 4T coas ferramentas dispoñibles.
PL7: Turbinas de gas	Parametrización e funcionamento de turbinas de gas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	24	52
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Aprendizaxe baseado en proxectos	5	22	27
Resolución de problemas	2	2	4
Seminario	15	9	24
Exame de preguntas de desenvolvemento	15	0	15

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).
Aprendizaxe baseado en proxectos	Método no que os estudantes levan a cabo a realización dun proxecto nun tempo determinado para resolver un problema ou abordar unha tarefa mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Titorías grupais co profesor.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Lección maxistral No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos de forma síncrona en despachos físicos ou virtuais baixo a modalidade de concertación previa ou asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de MOOVI, etc.).

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas			
Lección maxistral	Probas escritas: cuestións teóricas e problemas. As probas escritas teñen como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos seleccionados para a materia. Deben consistir en cuestións que primen o razoamento conceptual e lóxico, a fin de verificar a madurez intelectual dos alumnos para obter conclusións a partir das nocións ou as teorías expostas en clase.	25	CG3	CE35	CT1	
			CG4	CE36	CT2	
			CG5	CE37	CT7	
			CG6		CT9	
			CG7		CT15	
					CT16	
Prácticas de laboratorio	A avaliación das prácticas realizarase valorando as memorias de prácticas (MP) que o alumno deberá entregar.	10	CG3	CE35	CT1	
			CG4	CE36	CT2	
			CG5	CE37	CT3	
			CG6		CT7	
			CG7		CT9	
					CT10	
					CT15	
					CT16	
					CT17	
					CT20	
Aprendizaxe baseado en proxectos	O proxecto consistirá nun traballo en grupos de alumnos. Avaliarase de maneira que se garanta a exixibilidade individual e a interdependencia positiva, isto é, todos os membros do grupo deben traballar e contribuído ao produto final e deben dominar, minimamente, todos os aspectos do proxecto.	25	CG3	CE35	CT3	
			CG4	CE36	CT5	
			CG5	CE37	CT7	
			CG6		CT8	
					CT9	
					CT10	
					CT15	
					CT16	
					CT17	
					CT20	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final de avaliación continua (avalíanse todos os contidos da materia).	40	CG3	CE35	CT1	
			CG4	CE36	CT2	
			CG7	CE37	CT7	
					CT9	
					CT15	
					CT16	

Outros comentarios sobre a Avaliación

A proba final confeccionarase atendendo ás seguintes características. En primeiro lugar, debe ser completa, é dicir, aspirará a cubrir toda a materia impartida, posto que se trata de vulgar o que o alumno sabe dunha materia, non dunha parte dela. En segundo lugar, debe conter problemas e cuestións, a fin de verificar a madurez intelectual dos alumnos para obter conclusións a partir das nocións e das teorías expostas na clase. En terceiro lugar, debe proporcionar un peso maior a aquela parte da materia que non sexa xa avaliada nas probas de avaliación continua previas. En cuarto lugar, a proba constará de dúas partes, unha primeira que comprenda o contido dos Bloques (1, 2 e 3) e unha segunda cos Bloques (4, 5 e 6). Realizarase na semana de avaliación e valorarase sobre 10 puntos.

As probas intermedias (2) teñen por obxecto un mellor seguimento da materia por parte do alumno, e nas que se avaliarán parte dos contidos. Cada unha das probas intermedias tendrá un peso proporcional (12,5%).

O ensino baseado en proxectos de aprendizaxe realizarase a través de traballo en grupos de alumnos, e suporá o 25% da nota. O proxecto deberá ser avaliado de maneira que se garanta a exixibilidade individual e a interdependencia positiva, isto é, todos os membros do grupo deben traballar e contribuído ao produto final e deben dominar, minimamente, todos os aspectos do proxecto. Todos deben demostrar, por tanto, coñecemento profundo do produto entregado, independentemente da parte na que centrasen os seus esforzos. A avaliación das prácticas levará a cabo mediante memorias, onde se avaliará

ao alumno sobre os coñecementos adquiridos no laboratorio. Suporá o 10% da nota. A avaliación sumativa final do alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a súa nota de avaliación continua (NEC). Para superar a materia por Avaliación Continua, a nota final (NEC) deberá ser maior ou igual a 5, e calcularase do seguinte modo: $NEC = 0,40 \cdot PF + 0,25 \cdot PI + 0,25 \cdot EBP + 0,10 \cdot MP$. Se a NEC é menor de 5, o alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota. Ademais, o alumno deberá presentarse ao exame ordinario nos seguintes supostos:

- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- Obter unha nota inferior a 4 sobre 10 en calquera das dúas partes do exame final de avaliación continua.

En calquera destes supostos, a nota de avaliación continua calcularase como:

$NEC_{FINAL} = \min(4, NEC)$ Tamén poderán acudir ao exame ordinario todos aqueles alumnos que desexen mellorar a súa cualificación obtida por avaliación continua. Tanto no exame ordinario como no extraordinario (convocatoria de xullo) avaliaranse todas as competencias da materia. **COMPROMISO ÉTICO:** Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. De se detéctar un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua (na que obterá unha cualificación de 0,0). Se este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, o alumno obterá en devandita convocatoria unha cualificación en acta de 0,0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Heywood J.B., **Internal Combustion Engine Fundamentals**, 0-07-028637-X, McGraw Hill, 1988
 Muñoz M. y Payri F., **Motores de combustión interna alternativos**, 978-84-291-4802-2, Reverté, 2011
 Monografías ENM, **Introducción a las turbinas de gas marinas**,
 Monografías ENM, **Principios básicos de las turbinas de gas navales**,
 Casanova Rivas, E., **Máquinas para la propulsión de buques**, Servicio de publicaciones de la Universidade da Co, 2001
 Manzarredo Beutel, L., **Evolución de la propulsión naval mecánica**, Fondo editorial de ingeniería naval, 1992
 Delgado Lallemant, L., **De proa a popa. Tomo 2: Equipos del barco**, Thomson, 2007
 Monografías ENM, **Aparatos y servicios auxiliares**,

Bibliografía Complementaria

Cengel B., **Termodinámica**, McGraw Hill, 2012
 Morán, M.J. y Shapiro, H.M., **Fundamentos de Termodinámica Técnica**, Reverté, 1999
 Muñoz, M. y Payri, F., **Motores de combustión interna alternativos**, Servicio de Publicaciones de la UP Valencia, 1984
 Cabronero Mesas y Payri F., **Motores de combustión interna alternativos**, 978-84-8363-705-0, 2ª Ed, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Val, 1992
 Haywood, R.W., **Ciclos termodinámicos de potencia y refrigeración**, Limusa, 2000
 Segura J., **Termodinámica Técnica**, Reverté, 1998
 Basshuysen, R., **Internal Combustion Engine Handbook**, SAE Internacional, 2004
 Mollenhauer, K. y Tschöke, H., **Handbook of Diesel Engines**, Springer, 2010
 OMI, **Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL)**, 1978

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/P52G381V01102
 Física: Física II/P52G381V01106
 Química: Química/P52G381V01108
 Termodinámica e transmisión da calor/P52G381V01203
 Enxeñaría térmica I/P52G381V01403

Outros comentarios

A materia Máquinas e Motores Navais constitúe a culminación dos estudos de sistemas térmicos e enerxéticos xa iniciados en Termodinámica e Transmisión de Calor, e continuados en Enxeñaría Térmica I. Esta disciplina require dunha base conceptual necesaria para a súa correcta comprensión.

Ademais, o alumno debe posuír:

- Capacidade de comprensión escrita e oral ben desenvolvida.
- Capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información.
- Destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación en grupo.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MODIFICACIÓNS EN CASO DE SITUACIÓNS EXTRAORDINARIAS QUE IMPLIQUEN A SEMIPRESENCIALIDAD PARA PARTE DO ALUMNADO ===

No caso de que, por circunstancias extraordinarias, parte do alumnado, vexa restrinxida a súa asistencia presencial, tanto ás clases de teoría como ás clases prácticas ou de seminarios, proponse as seguintes modificacións aos apartados descritos anteriormente:

=== ADAPTACIÓN DOS CONTIDOS ===

As clases de teoría serán retransmitidas en directo a través do Campus Remoto (<https://campusremotouvigo.gal/>) da Universidade de Vigo, na correspondente aula virtual, de tal maneira que os alumnos poidan atender a clase de forma telemática.

As clases de prácticas continuarán de forma habitual para os alumnos asistentes, propóndose, ben a realización dun traballo complementario para os alumnos que non poidan asistir a devandita clase práctica, ou ben a recuperación da mesma noutra data a convir.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS DOCENTES ===

- Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona. Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Nun escenario no que parte do alumnado non poida atender de forma presencial as probas de avaliación, proporase en primeira instancia unha data posterior para a realización da proba. De non ser posible a realización da proba de maneira presencial, esta realizarase combinando as plataformas de teledocencia MOOVI e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de topografía				
Materia	Fundamentos de topografía			
Código	P52G381V01410			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Puente Luna, Iván			
Profesorado	Puente Luna, Iván			
Correo-e	ipuente@cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	A asignatura de Fundamentos de Topografía, de seis ECTS, insíbese no plan de estudos do grao en Enxeñaría Mecánica como unha asignatura que se imparte no cuarto curso, e cuxa carga docente queda dividida nunha parte teórica e noutra práctica. A parte de teoría compóñena un total de sete temas. Na parte práctica ampliáanse e se complementan cuestións concretas sobre os contidos vistos nesta parte teórica. En función dos condicionantes e obxectivos que afectan á asignatura de Fundamentos de Topografía, propónse dividir a asignatura en dous bloques. Estas unidades abarcan todos os temas propostos no descriptor do plan de estudos, e son: - Bloque I: Topografía. Composto por catro temas, nos cales desenvólvense os aspectos básicos sobre topografía, elaboración de planos e a súa aplicación as obras en terra. - Bloque II: Outras técnicas xeomáticas. Composto por tres temas, no cal trátanse outras técnicas de apoio ó recoñecemento e representación do terreo.			

Competencias

Código	
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.
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
CG5	Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
CE42	Acadar o nivel de coñecementos topográficos necesarios para trazar e seguir rutas sobre terreo descoñecido.
CE43	Acadar coñecementos de topografía e as súas aplicacións á representación do terreo e ás obras.
CT2	Resolución de problemas.
CT3	Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT7	Capacidade para organizar e planificar.
CT8	Toma de decisións.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	Traballo en equipo.
CT20	Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoia a topografía e elaboración de planos.	CG3	CE42	CT2
	CG4	CE43	CT3
	CG5		CT7
			CT8
			CT9
			CT10
			CT17
			CT20
Comprender os aspectos básicos da aplicación da topografía ás obras en terra.	CG3	CE42	CT2
	CG4	CE43	CT9
Coñecer outras técnicas xeomáticas de apoio ao recoñecemento e representación do terreo.	CG3	CE42	CT2
	CG4	CE43	CT3
	CG5		CT7
			CT8
			CT9
			CT10

Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.2.- Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	CG3	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Adecuado (2)].	CG4	CT2 CT8 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.1.- Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análises, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Adecuado (2)].		CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade [Adecuado (2)].	CG4 CG5	CT2 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Adecuado (2)].	CE42 CE43	CT8 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solucións no ámbito de enxeñaría e coa sociedade en xeral [Adecuado (2)].	CG4	CT3 CT20
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas [Adecuado (2)].		CT7 CT8 CT10 CT17

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción á topografía. Obxectivos: Actualizar e revisar os conceptos adquiridos por os alumnos nas asignaturas previas de topografía dentro da formación específica militar. Consolidar un coñecemento científico dos fundamentos da topografía.	1.1 Definicións. Relación da Topografía con outras ciencias. Xeodesia e Topografía. Forma da Terra: xeoide e elipsoide. Métodos xeodésicos. Sistemas de referencia xeodésicos. Datum ou punto astronómico fundamental. Base e triangulación xeodésica. Xeodesia por satélite. Límite dun levantamento topográfico. Influencia da curvatura terrestre en planimetría e en altimetría. 1.2 Sistemas de representación gráfica. Proxeccións. Sistema de planos acotados. Representación gráfica do terreo. Mapas, cartas e planos. Escalas gráficas e numéricas. Triangulación, redes xeodésicas e topográficas. 1.3 Cartografía. Proxeccións cartográficas. Deformacións e escala local. Clasificación das proxeccións. Proxección de Mercator. Proxección UTM. Cuadrícula UTM. 1.4 Coordenadas: coordenadas cartesianas e polares. Coordenadas xeográficas. Transformación de coordenadas. Liñas e distancias. Concepto de liña xeodésica. Ángulos e aliñacións. O campo magnético terrestre. Declinación magnética. Rumbo e azimuth.
Tema 2. Instrumentos e equipos usados en topografía. Obxectivos: Identificar e coñecer os diferentes instrumentos e equipos que se usan en topografía. Adquirir habilidade e destreza no manexo básico de equipos topográficos reais que utilizarán os alumnos nas prácticas da materia.	2.1 Observacións topográficas. Incerteza e erros en topografía. Conceptos xerais de óptica xeométrica. Instrumentos ópticos. Prismas e lentes. Anteollos. Anteollo topográfico. 2.2 Elementos topográficos auxiliares: trípodas, niveis, plataformas nivelantes, plomadas. Teodolitos e taquímetros. Limbos, nonios e micrómetros. Goniómetros e goniógrafos. 2.3 Estación total. Funcionamento da estación total. 2.4 Sistema de Posicionamento Global (GPS). Emprego do GPS en xeodesia e topografía. 2.5 Unidades de medida: lonxitude, superficie, unidades angular. Sistemas centesimal e sexagesimal. Transformación de unidades entre sistemas. 2.6 Medida de ángulos horizontais e verticais. Erros.
Tema 3. Métodos topográficos: planimetría e altimetría. Obxectivos: Coñecer e aplicar os métodos de planimetría para representar adecuadamente un terreo sobre unha superficie plana. Coñecer e aplicar os métodos de altimetría para representar correctamente a altura e o relevo dun terreo.	3.1 Métodos planimétricos. Método de abscisas e ordenadas a un só eixe. Método de descomposición en triángulos. Método de aliñacións. Método de radiación. Itinerario ou poligonación. Método de interseccións: intersección directa e inversa, intersección mixta, solucións gráficas e numéricas. 3.2 Métodos altimétricos. Niveis e miras: descrición. Plano de comparación: cotas, diferenzas de nivel e altitude. Nivelación trigonométrica. Nivelación xeométrica. 3.3 Modelo dixital do terreo (MDT). Curvas de nivel. 3.4 Interpretación de planos. Visibilidade entre dous puntos no terreo.

Tema 4. Aplicacións da topografía. Obxectivos: Ser capaz de aplicar os contidos teóricos e prácticos da topografía para a realización dos diferentes traballos topográficos e as súas aplicacións na construción así como noutros ámbitos.	4.1 Levantamentos topográficos, catastrais e urbanos. Topografía de minas e túneles. Levantamentos para proxectos de enxeñaría. Deseño dun proxecto topográfico. 4.2 Perfís: lonxitudinais e transversais. Movemento de terras: talude e desmonte. Obra civil. Replanteos. 4.3 Organización defensiva do terreo. Construción de camiños e pistas.
Tema 5. Introducción á xeomática. Obxectivos: Coñecer as diferentes técnicas xeomáticas de elaboración cartográfica.	5.1 Definición e fundamentos da xeomática como fonte de datos en proxectos de documentación cartográfica. 5.2 Introducción os sistemas de largo alcance: teledetección espacial. Sensores Landsat e Spot. 5.3 Introducción os sistemas de rango cercano: fotogrametría e tecnoloxía LiDAR (sistemas aéreos e terrestres). 5.4 Introducción á prospección xeofísica: xeorradar e acústica (sónar). Batimetrías.
Tema 6. Sistemas de Información Xeográfica. Obxectivos: Coñecer e aplicar os fundamentos dos Sistemas de Información Xeográfica, así como o manexo de grandes cantidades de datos de representación do terreo en diversos formatos.	6.1 Concepto de Sistema de Información Xeográfica (SIX). Diferenzas entre SIX, base de datos e CAD. 6.2 Conceptos sobre información xeográfica e espacial: datos e metadatos. Modelo ráster e vectorial. Xeoprocesamento. Dixitalización e xeorreferenciación de datos. 6.3 Principais aplicación dos SIX na xestión e ordenación do terreo. SIX militar. 6.4 Fases dun proxecto SIX. Conceptos básicos de Cartografía Temática. 6.5 Fontes de datos cartográficos. Os SIX web e as Infraestructuras de Datos Espaciais (IDE).
Tema 7. A fotogrametría e as súas aplicacións. Obxectivos: Coñecer as técnicas da fotogrametría e as súas aplicacións tanto no ámbito civil como no militar. Comprender a importancia da fotogrametría como ferramenta para producir mapas e planos, así como a súa utilidade para xeorreferenciar un territorio.	7.1 A fotografía aérea e as súas aplicacións. A fotografía como perspectiva cónica. Tipos de fotografías aéreas. Fotografía aérea e plano: comparación. 7.2 Fotogrametría. Xeneralidades e definicións. Aplicacións. Xeometría perspectiva. A cámara aérea e a cámara métrica. Orientación interna. Identificación de raios homólogos. Orientación externa da cámara. Puntos de apoio. Intersección dos raios homólogos. Restitución fotogramétrica. Precisión dos levantamentos fotogramétricos. 7.3 A ortofotografía. A fotogrametría de obxectos cercanos. Instrumentos de medida. Métodos. Aplicacións: fotogrametría industrial, fotogrametría aplicada a obra civil e arquitectura.
Práctica 1. Primeiro contacto coa instrumentación topográfica.	Estación total e medición de superficies.
Práctica 2. Planificación dun levantamento topográfico en campo e deseño dun itinerario pechado.	Método de itinerario en campo.
Práctica 3. Método de radiación en campo.	Adquisición de puntos de recheo.
Práctica 4. Elaboración da nube de puntos e cálculo de coordenadas.	Xeración de planimetría.
Práctica 5. MDT. Edición e Curvado. Perfís lonxitudinais e transversais.	Xeración de altimetría.
Práctica 6. Desenvolvemento dun caso de estudo SIX.	Xeoprocesamento e produción cartográfica.
Práctica 7. Sesión adicada á presentación de proxectos.	Avaliación do proxecto de campo sobre elaboración dun levantamento topográfico.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de campo	6	6	12
Resolución de problemas	7	7	14
Prácticas con apoio das TIC	4	4	8
Seminario	15	9	24
Aprendizaxe baseado en proxectos	4	4	8
Exame de preguntas de desenvolvemento	14	0	14

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

Metodoloxía docente
Descrición

Lección maxistral	O profesor expoñerá nas clases teóricas participativas os contidos da materia. Para o seu desenvolvemento proxectaranse presentacións e utilizarase a pizarra simultaneamente. Puntualmente recorrerase o emprego de medios informáticos. O alumno dispoñerá de copias do material proxectado, para facilitar a toma de apuntes e o seguimento das sesións. Os alumnos poderán ademais consultar textos básicos para o seguimento da asignatura. A participación se fomentará con preguntas, técnicas de motivación como erros intencionados, solucións incompletas, etc.
Prácticas de campo	Nas clases prácticas de campo, o alumno utilizará instrumentación topográfica en grupos de tres ou catro, de maneira que domine o manexo e adquisición de datos en campo. Os alumnos deben entregar, de xeito individual ou grupal segundo indicación previa, a resolución duns supostos prácticos programados propostos o final de cada sesión en campo ou laboratorio. Valorarase tanto a entrega dos documentos como os procedementos de cálculo e a correcta resolución de devanditos problemas. Contémplanse os casos de que o informe sexa entregado en branco con o nome do alumno (considérase como Non Presentado dita práctica) ou que o informe sexa un plaxio de outro (considérase como entregado con cualificación 0 en a totalidade deste apartado práctico). Estas entregas servirán para avaliar a fase de desenvolvemento dun proxecto de levantamento topográfico. O ritmo de entrega das prácticas será establecido por o profesor en cada sesión, aínda que non debería de estenderse máis aló de dúas semanas logo da realización da práctica.
Resolución de problemas	Suscitaranse actividades de resolución de problemas relacionados cos contidos presentados nas sesións teóricas, de forma que se segue unha metodoloxía docente de aprendizaxe baseada en problemas.
Prácticas con apoio das TIC	Nas clases prácticas de laboratorio utilizaranse os medios dispoñibles no laboratorio do centro. Para algunha das sesións será necesario empregar a ferramenta informática Topocal para manexar unha serie de ferramentas de xeración de planos e outros conceptos introducidos nas sesións teóricas, e o programa AutoCAD para a edición de planos. Contémplase tamén o emprego da ferramenta gvSIG para a análise xeoespacial de datos xeográficos e elaboración de cartografía temática.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos suspensos na primeira convocatoria, previo o exame en segunda convocatoria. Tutorías grupais co profesor da materia.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os alumnos deben entregar, o final do cuatrimestre, un proxecto onde se recollan os procedementos de prácticas levados a cabo para a realización dun levantamento topográfico, incluíndo procesamento dos datos en laboratorio e obtención do plano plani-altimétrico. Traballo en grupos (3-4 alumnos de os grupos de prácticas). Presentarase o proxecto en forma de exposición pública ante o profesor e o resto dos alumnos. O profesor evaluará tanto os contidos da presentación como a calidade na exposición. Todos os alumnos do grupo deben participar na devandita exposición pública (en caso de non participar, considéraselle como presentado con cualificación 0 en dita parte práctica).

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Seminario	Tutorías en grupo co profesor da materia, ben sexan persoalmente como a través de medios telemáticos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Lección maxistral	Proba escrita de avaliación continua para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións teóricas de iniciación á topografía e levantamentos topográficos.	15	CG3 CE42 CT2 CG4 CE43 CT8 CT9
Resolución de problemas	Probas prácticas en laboratorio/seminario para avaliar a resolución de problemas ou estudos de casos e posta en práctica dos coñecementos teóricos adquiridos.	15	CG3 CE42 CT2 CG4 CE43 CT7 CG5 CT9 CT10

Aprendizaxe baseado en proxectos	Avaliación do proxecto. Se evalúa tanto o desenvolvemento do proxecto, como a memoria final entregada, resultados e defensa do proxecto en exposición pública.	30	CG3 CG4 CG5	CE43	CT2 CT3 CT7 CT8 CT9 CT17 CT20
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final de avaliación continua (se evalúan todos os contidos da materia)	40	CG3 CG4	CE42 CE43	CT2 CT8 CT9

Outros comentarios sobre a Avaliación

Empregarase un sistema de cualificación numérica con valores de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (R.D. 1125/2003 de 5 de setembro, B.O.E. nº 224 de 18 de setembro) e considerarase superada a materia cando a cualificación do alumno sexa igual ou superior a 5 puntos.

As técnicas de avaliación da presente materia serán as seguintes:

- Exame final de avaliación continua (ata un 40% do total da cualificación): Realizarase un exame final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos. Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 4,0 puntos sobre 10 posibles para poder superar a materia. A acción de copiar nun exame será penalizada, e o alumno será cualificado neste compoñente cun 0 Suspenso.
- Probas de avaliación continua (ata un 15% do total da cualificación): Realizarase ao longo do cuadrimestre unha proba de avaliación. A proba realizarase nas clases teóricas a proposta dos profesores. A realización da devandita proba será obrigatoria e esixible para superar a materia. A acción de copiar nun exame será penalizada, e o alumno será cualificado neste compoñente cun 0 Suspenso.
- Traballo individual de presentación dun caso de estudo propio con software SIX (ata un 15% do total da cualificación): Os alumnos, de maneira individual, terán que entregar unha memoria de traballo no que se expoña un caso de práctico a resolver con ferramentas SIX, incluíndo: obxectivo da análise, datos de partida, ferramentas de análise e/ou xeprocessamento, resultados obtidos e cartografía temática elaborada.
- Elaboración dun Proxecto de laboratorio (ata un 30% do total da cualificación): Durante o desenvolvemento da materia os alumnos deberán realizar un proxecto de levantamento topográfico en grupos de 3-4 alumnos. Estes traballos teñen unha exposición pública final en aula. A presentación e defensa terá lugar o día e hora que con anterioridade se comunicou aos alumnos e cos criterios de avaliación previamente indicados polo profesor (rúbrica de avaliación). Todos os alumnos deben participar na exposición pública. En caso contrario, a cualificación do Proxecto será un 0 Suspenso.

En canto aos criterios de avaliación e cualificación do proceso de aprendizaxe baseada en proxectos a cualificación total da tarefa (30%) será a suma das seguintes valoracións parciais: desenvolvemento do proxecto: 10%, contidos do informe (10%) e contidos da presentación e calidade da exposición (10%). Na parte de desenvolvemento do proxecto terase en conta a entrega dos resultados parciais do proxecto que se vaian obtendo despois de cada sesión de campo. Valorarase tanto a entrega dos documentos como os procedementos de cálculos e a correcta resolución dos devanditos problemas. Deben realizarse a tempo polo menos o 50% de todas as entregas (excepto causa correctamente xustificada). En caso contrario, a cualificación das devanditas probas prácticas considérase como presentado con cualificación 0 Suspenso. A nota desta compoñente reducirase en función do número de entregas non realizadas na data límite prevista

Aqueles alumnos que non alcanzasen o mínimo nalgunha das probas calificables, farán media ata unha puntuación máxima de 4,5 en avaliación continua.

Todos e cada un dos alumnos que non superasen a materia durante a avaliación continua teñen dereito a recuperar a materia en convocatoria ordinaria. Aqueles alumnos que desexen subir a súa nota de avaliación continua poderanse presentar tamén a esta convocatoria ordinaria, nese caso o exame final constituirá o 100% da nota final, sendo necesario alcanzar un mínimo de 5,0 puntos para superar a materia. Enténdese que a nota obtida no exame substitúe, en caso de ser superior, á obtida mediante a avaliación continua da materia ao longo do cuadrimestre.

De igual maneira, todos e cada un dos alumnos que non superasen a materia en primeira convocatoria teñen dereito á realización dun exame extraordinario en segunda convocatoria. Dito exame constituirá o 100% da nota final, sendo necesario alcanzar un mínimo de 5,0 puntos para superar a materia.

A acción de copiar nun exame será penalizada, e o alumno será cualificado neste compoñente cun 0 Suspenso.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

DOMÍNGUEZ M. Y BELDA M., **Topografía y sistemas de información geográfica.**, Universidad nacional de educación a distancia, 2003

LÓPEZ M.; MARTÍNEZ E. Y BLASCO J.J., **Topografía para estudios de grado: geodesia, cartografía, fotogrametría, topografía**, Bellisco, 2009

MUÑOZ C., **Problemas básicos de topografía. Planteados y resueltos.**, Bellisco, 2000

SÁNCHEZ A., **Problemas de métodos topográficos. Planteados y resueltos.**, Bellisco, 2015

Bibliografía Complementaria

DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO F., **Topografía general y aplicada**, Mundi-Prensa, 1992

FERRER R. Y PIÑA B., **Topografía aplicada a la ingeniería**, ETSICCP Universidad de Cantabria, 1992

CHUECA PAZOS M., **Topografía**, Dossat S.A., 1983

RUIZ MORALES M., **Problemas Resueltos de Geodesia y Topografía**, Comares, 1992

RUIZ MORALES M., **Nociones de topografía y fotogrametría aérea**, 2003

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Oficina técnica/P52G381V01501

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/P52G381V01101

Enxeñaría gráfica/P52G381V01304

Outros comentarios

Para cursar con éxito a asignatura o alumno debe de seguir as seguintes recomendaciones:

1. Asistencia regular e activa as clases, tanto teóricas como prácticas.
2. Manter un estudo diario mínimo.

Recoméndase que o alumno da asignatura Fundamentos de Topografía haxa cursado e superado aquelas asignaturas de deseño e visión espacial como Expresión Gráfica e Ingeniería Gráfica.

Para o desenvolvemento correcto das clases teóricas, así como de laboratorio e seminarios recoméndase que o alumno dispoña dos útiles básicos de cálculo.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

- Engadirase unha nova metodoloxía docente: Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha pizarra, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

- Modificación da metodoloxía docente Aprendizaxe baseada en proxectos. Baixo situacións de semipresencialidade, o desenvolvemento do proxecto seguirá un dos seguintes itinerarios: (1) No caso de que se poidan facer as prácticas de campo e recollida de datos para o proxecto: a toma de datos en campo e o procesamento dos devanditos datos, ata a obtención da nube de puntos, desenvolverase mediante traballo en grupos (3-4 alumnos dos grupos de prácticas). Posteriormente, os datos trátaranse de maneira individual en software topográfico e cada alumno deberá presentar o proxecto en forma de informe e de exposición (defensa) ao profesor; (2) No caso de que non se poidan facer as prácticas de campo e recollida de datos para o proxecto: facilitaráselle uns datos de levantamento topográfico ao alumno para que, de

maneira individual, realice os cálculos necesarios para o tratamento dos mesmos e xeración dunha nube de puntos. Posteriormente, os datos trataranse de maneira individual en software topográfico e cada alumno deberá presentar o proxecto en forma de informe e de exposición (defensa) ao profesor.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

- As probas de avaliación realizaríanse combinando a plataforma de teledocencia MooVi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Oficina técnica				
Materia	Oficina técnica			
Código	P52G381V01501			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	5	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Núñez Nieto, Xavier			
Profesorado	Núñez Nieto, Xavier Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier			
Correo-e	xnnieto@ cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia, de carácter común á rama industrial, persegue orientar ao alumno na adquisición do coñecemento e as destrezas que lle capaciten para o manexo e aplicación de metodoloxías, técnicas e ferramentas orientadas á elaboración, organización e xestión de proxectos e outra documentación técnica de uso habitual nunha Oficina Técnica. Para logralo emprégase un enfoque amplo dos temas da materia, buscando a integración dos coñecementos adquiridos ao longo da carreira e a súa aplicación mediante unha metodoloxía, organización e xestión de distintas modalidades de traballos técnicos, como verdadeira esencia da profesión de enxeñeiro, no marco das súas atribucións e campos de actividade. Promóvese o desenvolvemento das competencias da materia por medio de metodoloxías activas e técnicas colaborativas. Deste xeito, os contidos expostos en clases teóricas se implementan no desenvolvemento das actividades prácticas, orientadas á realidade industrial da profesión, asimilando o emprego áxil e preciso da distinta normativa de aplicación e das boas prácticas profesionais establecidas, apoiándose nas novas tecnoloxías para documentar, elaborar, xestionar e presentar a documentación técnica que corresponda.			

Competencias

Código	
CG1	Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, na especialidade de Mecánica, que teñan por obxecto, daccordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 de esta orde, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.
CG2	Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.
CE18	Coñecementos e capacidades para organizar e xestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos.
CT2	Resolución de problemas.
CT3	Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT5	Xestión da información.
CT7	Capacidade para organizar e planificar.
CT8	Toma de decisións.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT12	Habilidades de investigación.
CT14	Creatividade.
CT15	Obxectivación, identificación e organización.
CT17	Traballo en equipo.
CT20	Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Manexo de métodos, técnicas e ferramentas de deseño e de organización e xestión de proxectos	CG1	CE18	CT3
	CG2		CT5
			CT7
			CT8
			CT9
			CT14
			CT15
			CT17
			CT20

Habilidade no manexo de sistemas de información e das comunicacións no ámbito industrial.	CG1 CG2	CE18	CT3 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT15 CT17 CT20
Destrezas para xeración dos documentos do proxecto e outros documentos técnicos similares.	CG1		CT3 CT5 CT20
Habilidade na dirección facultativa de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial.	CG2	CE18	CT5 CT7 CT8 CT17 CT20
Destrezas para comunicar adecuadamente os documentos, procedementos e resultados do campo da Enxeñaría Industrial.	CG1		CT3 CT20
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría (Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).		CE18	
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.1.- A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar correctamente resultados de devanditas análises (Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).	CG1 CG2		CT2 CT8 CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).			CT2 CT8 CT9 CT14
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.1.- Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran cos requisitos establecidos, incluíndo ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).		CE18	CT2 CT7 CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.2.- Capacidade de proxecto utilizando algún coñecemento de vangarda da súa especialidade de enxeñaría (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).	CG1	CE18	CT7 CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA.4.1.- Capacidade para realizar procuras bibliográficas, consultar e utilizar con criterio basees de datos e outras fontes de información, para levar a cabo simulación e análise co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).		CE18	CT5 CT12
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.2.- Capacidade para consultar e aplicar códigos de boa práctica e de seguridade da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).		CE18	
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).		CE18	CT2 CT9 CT12 CT15
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).			CT8 CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.4.- Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).		CE18	CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.5.- Coñecemento das implicacións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais da práctica da enxeñaría (nivel de desenvolvemento (2)).		CE18	
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: ELABORACIÓN DE XUIZOS: RA6.2.- Capacidade de xestionar complexas actividades técnicas ou profesionais ou proxectos da súa especialidade, responsabilizándose da toma de decisións (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).	CG1 CG2	CE18	
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solucións no ámbito de enxeñaría e coa sociedade en xeral (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).	CG1		CT3 CT5 CT20

RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.-
Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).

CG1

CT3
CT5
CT7
CT8
CT10
CT17
CT20

Contidos

Tema

Tema 1. A oficina técnica	1.1 Concepto de oficina técnica 1.2 Funcións e ámbito de traballo 1.3 Infraestrutura departamental 1.4 Exercicio da profesión de enxeñeiro 1.5 Atribucións e competencias profesioais 1.6 Colexios profesionais de enxeñería
Tema 2. Fases do proxecto	2.1 Estudo previo ou de viabilidade 2.2 Enxeñaría preliminar ou conceptual 2.3 Enxeñaría de detalle 2.4 Execución material
Tema 3. Xestión do proxecto	3.1 Metodoloxía 3.2 Organización do proxecto 3.3 Proceso de planificación 3.4 Software de xestión
Tema 4. Documentos do proxecto	4.1 Memoria 4.2 Planos 4.3 Prego de Condicións 4.4 Orzamento 4.5 Documentos con entidade propia 4.5 Anexos
Tema 5. Tramitación e contratación	5.1 Criterios e normas de tramitación 5.2 Licencias, autorizacións e permisos 5.3 Licitación e contratación
Tema 6. Dirección facultativa	6.1 Protagonistas na execución dun proxecto 6.2 Funcións da dirección facultativa 6.3 Obrigacións e responsabilidades
Tema 7. Marco legal	7.1 Base lexislativa e alcance do proxecto 7.2 Especificacións e normas técnicas 7.3 Normalización, certificación e homologación 7.4 Organismos de normalización e certificación
Laboratorio: Proxecto de Enxeñaría	Descrición: Durante as sesións de laboratorio levará a cabo o desenvolvemento en grupo dun proxecto tradicional de Enxeñaría Mecánica, aplicando os coñecementos adquiridos durante as sesións teóricas, que abarcará o contido global de toda a materia. En devandito proxecto haberase de incluír toda a documentación técnica asociada á elaboración do mesmo, a saber: Memoria, Planos, Prego de Condicións e Orzamento. Obxectivos: Análise do problema, situación, características condicionantes e estudo de viabilidade. Elaboración da documentación técnica asociada ao proxecto, incluíndo memoria descritiva, medicións e cálculos. Manexo, escalado, ploteado e encartado de planos. Estudo e elaboración do prego de condicións técnicas, facultativas, económicas e legais. Estimación do orzamento de execución material. Exposición e defensa oral en público do traballo proxectado. Duración: O alumnado disporá das sesións prácticas de laboratorio, baixo a tutela do profesorado, para levar a cabo o desenvolvemento do proxecto, que culminará coa defensa e presentación oral do mesmo.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Seminario	23	0	23

Prácticas con apoio das TIC	6	6	12
Exame de preguntas obxectivas	6	0	6
Proxecto	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Sesión maxistral. Cada unidade temática será presentada polo profesor, complementada cos comentarios dos estudantes con base na bibliografía asignada ou outra pertinente. Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia. Utilizaranse presentacións informáticas e o encerado, sobre todo para transmitir información como definicións, gráficos e etc. Na medida do posible, proporcionarase copia das transparencias aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos. De todos os xeitos, as reproducións en papel das transparencias nunca deben ser consideradas como substitutos dos textos ou apuntamentos, senón como material complementario.
Prácticas de laboratorio	Proporase un proxecto de realización en grupo que abarcará os coñecementos e a duración total do curso. Para a realización do mesmo empregarase a metodoloxía de aprendizaxe baseada en proxectos. Proporcionarase tanto o material como os medios necesarios para a realización do traballo. Finalmente levará a cabo unha exposición pública do proxecto.
Seminario	Levarase a cabo un curso intensivo de repaso, dirixido ao alumnado que non consiga superar a materia na primeira convocatoria.
Prácticas con apoio das TIC	Exporanse exercicios que se resolverán de maneira individual ou grupal. Mediante esta metodoloxía e por medio do adecuado software de xestión de proxectos, levarán a cabo de maneira paulatina diversas actividades en grupo, cuxo resultado final suporá, en conxunto, o proceso de planificación correspondente a un proxecto construtivo abarcando todas as súas etapas.

Atención personalizada

Metodoloxías Descrición

Seminario	O profesorado da materia atenderá as dúbidas e consultas do alumnado de maneira tanto presencial como telemática (email, videoconferencia, foros virtuais, etc.), no horario de tutorías dispoñible na páxina web do centro.
-----------	--

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Exame de preguntas obxectivas	Levaranse a cabo dúas probas escritas con preguntas tipo test e/ou de desenvolvemento sobre as sesións teóricas: Unha Proba Intermedia (PI) cun peso porcentual do 20% sobre a nota da materia e unha Proba Final (PF) cun peso porcentual sobre a nota da materia do 40%.	60	CG1	CE18	CT5 CT8 CT14 CT15
Proxecto	Documento entregable e defensa mediante presentación oral.	30	CG1 CG2	CE18	CT2 CT3 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT12 CT14 CT15 CT17 CT20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Informe que abarcará todas as sesións ao respecto.	10	CG2	CE18	CT2 CT5 CT7 CT8 CT9 CT15 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación final de alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a súa Nota de Avaliación Continua final (NEC):

$$NEC = 0,6 * \text{NOTA TEORÍA} + 0,3 * \text{NOTA PROXECTO} + 0,1 * \text{NOTA INFORME}$$

Ademais de alcanzar unha cualificación final de polo menos 5 puntos sobre 10 ($NEC \geq 5$), para superar a materia por avaliación continua esixíranse uns requisitos mínimos, que garantan o equilibrio entre todos os tipos de competencias. Tales requisitos son os que seguen:

- Obter unha nota de polo menos 4 puntos sobre 10 na proba final de avaliación continua (PF).

En caso de non superar a materia por avaliación continua, o alumnado deberá presentarse ao exame ordinario de primeira convocatoria. Así mesmo, no suposto particular de non cumprirse os requisitos mínimos establecidos, a cualificación da avaliación continua calcularase como: $NEC \text{ FINAL} = \min(4, NEC)$. Doutra banda, o alumnado que supere a materia por avaliación continua poderá acudir ao exame ordinario de primeira convocatoria para mellorar a súa cualificación.

Tanto no exame ordinario de primeira convocatoria como no extraordinario (segunda convocatoria), avaliaranse todas as competencias da materia, incluíndo as referentes ás sesións teóricas, prácticas, seminarios e á realización do proxecto en grupo.

A detección de fraude académico durante o transcurso da avaliación continua suporá automaticamente a imposibilidade de superar a materia mediante a devandita modalidade e suporá unha cualificación de 0 puntos na mesma. A detección de fraude académico, tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria, suporá automaticamente unha cualificación de 0 puntos na devandita convocatoria.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Brusola Simón, Fernando, **OFICINA TÉCNICA Y PROYECTOS**, Servicio de Publicación de la Universidad Politécnica de Valencia, 1ª Edición, 2011

Santos Sabrás, Fernando, **INGENIERÍA DE PROYECTOS**, Eunsa, 2ª Edición, 2002

Bibliografía Complementaria

Arenas Reina, J.M., **OFICINA TÉCNICA**, Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, 3ª Edición, 2010

Cano, J.L., **MANUAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS**, Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), 1ª Edición, 2003

De Cos Castillo, Manuel, **TEORÍA GENERAL DEL PROYECTO I: GESTIÓN DE PROYECTOS**, Síntesis, 4ª Edición, 1997

De Cos Castillo, Manuel, **TEORÍA GENERAL DEL PROYECTO II: INGENIERÍA DE PROYECTOS**, Síntesis, 3ª Edición, 1997

Díaz Martín, Ángel, **EL ARTE DE DIRIGIR PROYECTOS**, Servicio de Publicación de la Universidad Politécnica de Valencia, 3ª Edición, 2010

Gómez-Senent Martínez, Eliseo; González Cruz, Mª Carmen, **TEORÍA Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO**, Servicio de Publicación de la Universidad Politécnica de Valencia, 1ª Edición, 2008

Martínez de Pisón Ascacíbar, Francisco Javier, et al., **LA OFICINA TÉCNICA Y LOS PROYECTOS INDUSTRIALES**, Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), 1ª Edición, 2002

Serer Figueroa, Marcos, **GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS**, Ediciones UPC, 3ª Edición, 2010

Canito Lobo, José Luis, **Autodesk Inventor 2017**, Anaya, 1ª Edición,

Chatfield, Carl, Johnson, Tymohty, **MICROSOFT PROJECT 2013: STEP BY STEP**, Microsoft Press, 4ª Edición, 2013

Hervo, Corinne, **MICROSOFT OFFICE 2013: WORD, EXCEL POWERPOINT Y OUTLOOK 2013: FUNCIONES BÁSICAS**, Ediciones ENI, 1ª Edición, 2014

Leach, James A., **AUTOCAD 2016 INSTRUCTOR**, SDC Publications, 1ª Edición, 2016

Reyes Rodríguez, Antonio Manuel, **AUTOCAD 2016**, Anaya, 1ª Edición, 2015

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Traballo fin de grao/P52G381V01991

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/P52G381V01101

Enxeñaría gráfica/P52G381V01304

Outros comentarios

Para cursar esta materia con éxito será recomendable posuír un perfil persoal no cal estean presentes as seguintes cualidades e destrezas:

- Capacidade de comprensión escrita e oral.
- Capacidade de procura e recompilación de información de maneira autosuficiente.
- Destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal.
- Nacións básicas adquiridas nas materias impartidas en cursos previos, especialmente e de maneira máis global no tocante a aquelas materias relacionadas co campo do deseño na enxeñaría, o cálculo de instalacións e a construción industrial.

Plan de Continxencias

Descrición

NEXO: MODIFICACIÓNS EN CASO DE SITUACIÓNS QUE IMPLIQUEN SEMIPRESENCIALIDADE PARA PARTE DO ALUMNADO

6. Contidos

Ambos bloques da materia, teórico e práctico, se levarán a cabo mediante o uso de plataformas de teledocencia virtual, xa sexa de maneira síncrona (Campus Remotoda UVigo) ou asíncrona (Moovi).

As sesións de carácter práctico (proxecto e seminarios) desenvolveranse virtualmente, mediante o uso do software específico pertinente en cada situación e de ser estritamente necesario, recorrerase á implementación de devanditas actividades de maneira demostrativa.

8. Metodoloxía Docente

Engádese unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha pizarra, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc).

10. Avaliación

As probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sensores navais				
Materia	Sensores navais			
Código	P52G381V01502			
Titulacion	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	5	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Gómez Pérez, Paula			
Profesorado	Gómez Pérez, Paula Rodríguez Molares, Alfonso			
Correo-e	paula@cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia enmárcase dentro do módulo de Intensificación en Tecnoloxía Naval, e nela perséguese dotar ao alumnado dunha formación, tanto teórica como práctica, sobre o funcionamento básico dos sistemas radar e os sensores optoelectrónicos e acústicos en contornas navais e terrestres.			
	O alumno familiarizarase co concepto de sensor naval e coñecerá os sensores máis habituais na súa contorna operativa. As nocións básicas de todo sistema de teledetección proporcionaranse de forma que o alumno perciba o carácter multidisciplinar desta materia, na que se aplican múltiples coñecementos adquiridos ao longo de diferentes materias previas do Grao como Sistemas de Radiocomunicaciones, Tecnoloxía Electrónica, Fundamentos de Automática, Fundamentos de Electrotecnia ou Física II (campos electromagnéticos). Farase especial mención nos sensores radar, tanto de onda continua como pulsados, revisaranse os parámetros que limitan o alcance dun radar, o concepto de probabilidade de detección e de falsa alarma, de sección radar, de clutter, etc. Estudaranse as distintas técnicas de procesado de sinal habituais nestes sistemas, moitas delas igualmente extrapolables a outros sistemas de teledetección (como soar), incidindo así no carácter multidisciplinar da materia. Así mesmo, o alumno comprenderá a caracterización acústica do medio submarino coa súa problemática asociada en termos de propagación, ruído e reverberación. Estudará a composición e caracterización dos sistemas soar activos e pasivos e os transdutores acústicos que se empregan, así como as agrupacións destes. Por último, o alumno coñecerá o espectro óptico e a clasificación das distintas fontes de emisión de luz (tanto visible como non visible), entenderá o funcionamento dos distintos tipos de sensores optoelectrónicos e as súas características máis importantes.			

Competencias	
Código	
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.
CE30	Coñecer os principios que rexen o funcionamento dos sistemas de comunicacións e sensores navais.
CT1	Análise e síntese.
CT2	Resolución de problemas.
CT5	Xestión da información.
CT8	Toma de decisións.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT16	Razoamento crítico.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian os sensores navais.	CG3 CE30 CT1 CT5 CT10

Comprender o funcionamento básico dos sensores navais.	CG3	CE30	CT1 CT2 CT8 CT9 CT10 CT16
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN RA 1.2 Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos. (nivel de desarrollo deste sub-resultado de aprendizaxe: Adecuado (2))	CG3		
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN RA 1.3 Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría. (Adecuado (2))		CE30	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA RA 2.2 A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. (Adecuado (2))			CT1 CT2 CT8 CT9 CT16
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA RA 5.1 Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análise, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. (Adecuado (2))			CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA RA 5.3 Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. (Adecuado (2))		CE30	CT8 CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA RA 8.1 Capacidade de recoñecer a necesidade da formación continua propia e de emprender esta actividade ao longo da súa vida profesional de forma independente. (Básico (1))			CT8 CT10

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción aos Sensores Navais	1.1 Conceptos básicos de sensores navais. 1.2 Bandas de frecuencia utilizadas. 1.3 Introducción aos sistemas radar. 1.4 Parámetros fundamentais dos sistemas radar: PRF/PRI, resolución en distancia, resolución angular, distancia máxima non ambigua, tempo de observación, ... 1.5 Radares monoestáticos, biestáticos e multiestáticos. 1.6 Radares pulsados e radares de onda continua. 1.7 Sección radar (RCS) e ecuación de alcance radar simplificada. 1.8 Diagrama de bloques simplificado dun sistema radar.
Tema 2. Radares pulsados	2.1 Principios básicos de funcionamento. 2.2 Relación sinal a ruído e probabilidade de detección. 2.3 Técnicas de integración de pulsos. 2.4 Perdas a ter en conta na ecuación de alcance radar: 2.4.1 Brancos fluctuantes. 2.4.2 Perdas por propagación. 2.4.3 Perdas por fenómenos atmosféricos. 2.4.4 Fontes de interferencia en sistemas radar: clutter, jamming, ... 2.5 Sección radar (RCS) e tecnoloxías stealth.
Tema 3. Radares de onda continua	3.1 Introducción: 3.1.1 Efecto Doppler. 3.1.2 Diferencias fundamentais entre un radar pulsado e un radar de onda continua. 3.2 Radares de onda continua e frecuencia modulada. 3.2.1 Con modulación en dente de serra (CHIRP). 3.2.2 Con modulación triangular. 3.3 Ecuación de alcance radar para sistemas de onda continua. 3.4 Vantaxes e limitacións dos radares de onda continua.
Tema 4. Procesado de sinal	4.1 Técnicas de compresión de pulsos. 4.1.1 Compresión de pulsos en frecuencia 4.1.2 Compresión de pulsos en fase 4.2 Sistemas MTI e Doppler pulsados. 4.3 PRF Staggering.

Tema 5. Sensores optoelectrónicos	5.1 Espectro óptico. 5.2 Sensores IR medio (térmicos). 5.3 Sensores IR próximo (visión nocturna, comunicacións IR). 5.4 Sensores noutras bandas do espectro óptico (UV, visible,...) 5.5 Emisores optoelectrónicos: Láser vs. LED. 5.6 Sensores optoelectrónicos: Fotodetectores. 5.7 Outros sensores e aplicacións: telémetros láser, luxómetros, LIDAR, etc.
Tema 6. Sensores acústicos e sistemas sonar	6.1 Introducción. 6.2 Oceanografía acústica. 6.3 Propagación acústica submarina. 6.4 Sistemas sonar activos e pasivos. 6.5 Ruido e reverberación.
Tema 7. Radares de propósito específico	7.1 Radares multifunción. 7.2 Radar secundario (IFF). 7.3 Radar de baixa probabilidade de interceptación (LPI). 7.4 Radar de apertura sintética (SAR).
Práctica 1: Introducción aos sistemas de teledetección e sistemas radar	Esta práctica ten como obxectivo a familiarización do alumno cos conceptos básicos de todo sistema de teledetección. Mediante o uso de exemplos e scripts en Matlab, procederase a ilustrar conceptos como a resposta en tempo dun branco conformado por diferentes dispersores, a súa reflectividade coa distancia, a relación entre a resolución dun sistema, a sensibilidade e a probabilidade de detección, así como a resposta en frecuencia dun branco e a súa relación coas técnicas de espectro ensanchado. Os alumnos poderán comprobar como determinadas técnicas comúns (integración de pulsos) contribúen de forma efectiva a aumentar a probabilidade de detección.
Práctica 2: Sistemas radar de onda pulsada (PW)	O obxectivo fundamental desta práctica é que o alumno comprenda as diferenzas de funcionamento entre un sistema pulsado e un de onda continua, así como as súas diferentes aplicacións e as limitacións de cada un deles. Dada a imposibilidade de dispor de múltiples radares de onda pulsada para grupos reducidos de alumnos, utilizaranse simuladores desenvolvidos en Matlab que mostran o funcionamento de ambos os sistemas en diferentes casos de estudo. Tendo en conta que os principios básicos dos sistemas pulsados son similares para radar, sonar e lidar, os alumnos adquiren soltura no manexo dun sistema de teledetección xenérico, grazas á flexibilidade dos simuladores para a localización de brancos en situacións de interese. Introducírase igualmente o concepto de Sección Equivalente Radar (RCS) explicado en clases de teoría. Simularase a resposta radar de diferentes xeometrías e tipos de brancos en función da súa RCS. Analizaranse as técnicas básicas de invisibilidade ou técnicas stealth.
Práctica 3: Montaxe e análise dun radar de onda continua (CW) para detección de movemento	Esta práctica ten como obxectivo que o alumno comprenda en profundidade o funcionamento e arquitectura dun radar de onda continua. Para iso, traballarase cun radar CW sinxelo, que permitirá analizar o funcionamento Doppler dun radar, así como os diferentes tipos de modulación empregados. Mediante a realización de exemplos con diferentes brancos, o alumno poderá comprobar os diferentes parámetros destes sistemas e comparalos cos equivalentes nun sistema de onda pulsada, extraendo as súas propias conclusións.
Práctica 4: Procesado de sinal radar	Esta práctica ten como obxectivo que o alumno comprenda as principais técnicas de procesado do sinal radar, aplicables igualmente a outros sistemas de teledetección, como sistemas sonar ou lidar, entre as que se contan: compresión de pulsos en frecuencia e en fase, técnicas de filtrado anti-clutter ou sistemas MTI, PRF staggering, ... Mediante a utilización de diferentes scripts en Matlab, o alumno poderá visualizar os efectos de cada unha das técnicas empregadas nestes sistemas, así como reforzar os conceptos fundamentais relacionados cos mesmos (resolución en distancia, banco de filtros Doppler, ...).

Práctica 5: Dispositivos optoelectrónicos

Esta práctica ten como obxectivo que o alumno se familiarice cos diferentes sensores optoelectrónicos existentes, así como coas particularidades do espectro óptico.
Para iso, disporase no laboratorio de diferentes dispositivos optoelectrónicos que o alumno deberá aprender a operar baixo diferentes circunstancias.
Entre outros, disporase de: Cámaras termográficas, visores de visión nocturna, telémetros LÁSER, ...
Mediante o manexo dos mesmos, o alumno deberá adquirir a capacidade de diferenciar as características e limitacións de cada un destes sistemas.

Práctica 6: Propagación acústica

Esta práctica ten como obxectivo que o alumno visualice os mecanismos de propagación anómala que se dan no uso de sistemas de detección SONAR a longa distancia.
Para a realización desta práctica o alumno contará cun simulador de propagación acústica, que ilustrará o comportamento das ondas sonoras en dominios multicapa.
O alumno analizará o comportamento dos sistemas en diferentes condicións (augas cálidas e augas frías) e as oportunidades que ditas condicións confiren aos submarinos para permanecer indetectados. O alumno simulará o funcionamento de varios tipos de sistemas SONAR (casco e remolcados) entendendo as vantaxes e limitacións de cada sistema.

Práctica 7: Ecosondas

Esta práctica ten como obxectivo ilustrar o funcionamento das sondas ultrasónicas de profundidade (ecosondas) e os fenómenos físicos involucrados.
Para a realización desta práctica o alumno contará cun modelo a escala dunha sonda de profundidade baseada en ultrasóns, composto de: un sistema de ultrasóns, un tanque de auga de 50 litros, diferentes elementos (area e rocas) simulando o fondo mariño, modelos a escala de diferentes brancos e un computador no que se visualizarán os datos procedentes da sonda.
O alumno aprenderá a utilizar e interpretar os datos xerados pola sonda de profundidade. Analizará as limitacións do sistema, así como varios artefactos debido aos mecanismos de propagación acústica. O alumno xeneralizará os resultados observados a un sistema real, analizando os potenciais problemas (ou vantaxes) que poderían xurdir.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	7	21
Seminario	21	5	26
Resolución de problemas e/ou exercicios	9	12	21
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	4	6
Exame de preguntas obxectivas	1	1	2
Traballo	1	3	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Sesión maxistral. Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia. Utilizarase a pizarra e, puntualmente, presentacións informáticas e/ou animacións para transmitir información multimedia, como animacións, gráficos, fotografías, etc. En caso de utilizar transparencias, proporcionarase unha copia aos alumnos con anterioridade á exposición. As reproducións en papel das transparencias nunca deben ser consideradas como substitutos das explicacións na aula, senón que deberán tratarse como material complementario de apoio.

Prácticas de laboratorio

As prácticas de laboratorio están dirixidas a afianzar os conceptos teóricos abordados nas sesións na aula.

O método didáctico a seguir na impartición das clases prácticas consiste en que o profesor tutela o traballo que realizan os diversos grupos nos que se divide o alumnado.

Nas clases prácticas utilizaranse os medios dispoñibles no laboratorio do Centro, e nas que o alumno debe ter en conta as seguintes directivas de obrigado cumprimento:

- As sesións prácticas son obrigatorias.
- En caso de ausencias xustificadas, o alumno poderá recuperar prácticas puntuais, presentando a documentación que acredite de forma correcta dita falta.
- Non existe a posibilidade de recuperar as prácticas en caso de suspendelas.

Seminario

Dado que a acción tutorial afróntase como unha actuación de apoio grupal ao proceso de aprendizaxe do alumno, as tutorías realizaranse preferentemente en seminarios e baixo o formato de reunións en pequenos grupos. Nelas realizaranse actividades de reforzo á aprendizaxe mediante a resolución tutelada de supostos prácticos vinculados aos contidos teóricos da materia.

Inclúense neste apartado as horas do curso intensivo que se realiza como preparación dos exames extraordinarios.

Atención personalizada

Metodoloxías Descrición

Seminario	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupais para a resolución de problemas. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da asignatura atenderán personalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, según os horarios publicados polo centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
-----------	---

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame parcial: - Peso total: 30% de NEC. - Proba única, de entre 1 hora e 1 hora e media de duración. - Realización individual. - Puntúase sobre 10 puntos. - Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores. - Non hai nota mínima.	30	CG3	CE30	CT1 CT2 CT5 CT8 CT9 CT10 CT16
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final: - Peso total: 40% de NEC. - Proba única, de 2 a 3 horas de duración, a realizar nas datas de avaliación. - Realización individual. - Puntúa sobre 10 puntos. - Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores. - Esíxese unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10 para superar a materia.	40	CG3	CE30	CT1 CT2 CT5 CT8 CT9 CT10 CT16

Exame de preguntas obxectivas	Avaliación das prácticas:	20	CE30	CT1 CT2 CT5 CT8 CT9 CT16	
	- Peso total: 20% de NEC. - Dúas probas dun 10%, que avalían os contidos adquiridos en prácticas. - Realización individual. - De 10 a 20 minutos de duración, durante a realización de dúas prácticas. - Cada unha delas puntúa sobre 10 puntos. - Poden ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores. - Esíxese unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10 no total do 20% destinado a avaliar as prácticas.				
Traballo	Traballo multimedia (vídeo):	10	CG3	CE30	CT1 CT2 CT9 CT10
	- Peso total: 10% de NEC. - Gravación dun vídeo sobre un experimento realizado polo alumno e relacionado coa materia impartida na materia. - Máximo 3 minutos de duración. □- Individual ou en grupos de dous alumnos. - Puntúase sobre 10 puntos.				

Outros comentarios sobre a Avaliación

Exame ordinario

O peso na nota final do exame ordinario (NEO) das distintas partes distribúese da seguinte forma:

- Coñecementos de teoría (T): 80%
- Prácticas (L): 20%

Onde:

Exame ordinario teórico (T) (80%):

- Avaliación dos coñecementos teóricos adquiridos ao longo da materia.
- Exame de 2 a 3 horas de duración, a realizar nas datas de avaliación.
- Se puntúa sobre 10 puntos.
- A realización é individual.
- Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.

Exame ordinario práctico (L) (20%):

- Avaliación dos coñecementos prácticos adquiridos ao longo da materia.
- Exame de 15-30 minutos de duración, a realizar nas mesmas datas que o exame ordinario teórico.
- Se puntúa sobre 10 puntos.
- Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.

Nota final e requisitos mínimos para superar a materia en convocatoria ordinaria:

A nota final (NEO) calcúlase coa seguinte fórmula:

$$NEO = 0.8 * T + 0.2 * L$$

Sendo necesario chegar a unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10 en cada unha das dúas partes e a unha nota igual ou superior a 5.0 puntos sobre 10 no cómputo da NEO, para poder aprobar a materia.

Exame extraordinario

O alumno que non supere a materia en primeira convocatoria debe presentarse á convocatoria extraordinaria (segunda convocatoria), na que se mantendrá a mesma estrutura, duración de exame, ponderacións e mínimos requiridos que na convocatoria ordinaria.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Curry, G. Richard, **Radar Essentials. A concise handbook for radar design and performance analysis**, 1ª ed., Scitech Publishing Inc., 2012

Bibliografía Complementaria

Denny M., **Blip, Ping & Buzz. Making sense of radar and sonar**, 1ª ed., The Johns Hopkins University Press, 2007

Skolnik, Merrill I., **Introduction to Radar Systems**, 3ª ed., McGraw-Hill, 2003

Eaves J., Reedy E., **Principles of Modern Radar**, 2ª ed., Springer, 2011

Marage J., Mori Y., **Sonars and Underwater acoustics**, 1ª ed., Wiley, 2010

Mahafza B. R., **Radar systems analysis and design using Matlab**, 3ª ed., CRC Press, 2010

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física II/P52G381V01106

Fundamentos de electrotecnia/P52G381V01205

Tecnoloxía electrónica/P52G381V01301

Sistemas de radiocomunicacións/P52G381V01408

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN A UN ESCENARIO SEMIPRESENCIAL ===

Ante a posible aparición de situacións extraordinarias que impliquen a semipresencialidade por parte do alumnado, levarán a cabo os seguintes cambios:

=== ADAPTACIÓN DE CONTIDOS ===

6.1 Programación: créditos teóricos

A impartición dos contidos teóricos da materia non debería verse afectada o traslado a modalidade non presencial-online. No caso de que o número de horas a impartir sufrise unha redución considerable, adaptaranse os contidos de cada un dos temas de maneira que se garanta a adquisición dos resultados de aprendizaxe e competencias da materia.

6.2. Programación: créditos prácticos

Ante a imposibilidade de traballar co equipamento de instrumentación presente nos laboratorios, substituiranse as prácticas correspondentes por equivalentes trasladables a un escenario virtual. Concretamente, realizaranse os seguintes cambios:

Práctica 3: Montaxe e análise dun radar de onda continua (CW) para detección de movemento

Substituirase esta práctica por unha de simulación que permita ver, na medida do posible, resultados similares. Entre as opcións dispoñibles atópase o simulador radar de onda continua desenvolvido no propio Centro Universitario da Defensa a través dun Traballo Fin de Grao.

Práctica 5: Dispositivos optoelectrónicos

A conversión desta práctica ao formato non presencial ten un forte impacto nos resultados de aprendizaxe desexados para esta materia (concretamente no RA 5.3, relacionado coa aplicación práctica da enxeñaría). Substituiranse os equipamentos

físicos por vídeos demostrativos (ou outros elementos multimedia) que expliquen o funcionamento de cada un deles.

Práctica 7: Ecosondas

Substituirase esta práctica por unha de simulación que permita ver, na medida do posible, resultados similares. O docente ao cargo poderá utilizar os medios que considere máis adecuados, entre os que se contan scripts en diferentes linguaxes/entornos de programación.

O resto das prácticas non deberían verse afectadas o traslado a un escenario online.

=== ADAPTACIÓN DE METODOLOXÍAS DOCENTES ===

Engadiríase unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona:

Estas sesións impartiranse a través dunha plataforma de videoconferencia web dentro dunha aula virtual. Cada aula virtual conterá diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño pode ser personalizado polo docente para adaptalo ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e participantes autorizados) poderán compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha pizarra, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Nun escenario non presencial/online, a avaliación da aprendizaxe manterase inalterada con respecto ao descrito con anterioridade nesta guía docente en canto a contidos, ponderacións, mínimos esixidos e número de probas.

A única diferenza terá lugar no formato de avaliación, que na modalidade online terá lugar combinando a plataforma de teledocencia Moovi co Campus Remoto da Universidade de Vigo (e/ou plataformas similares).

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de redes de ordenadores				
Materia	Fundamentos de redes de ordenadores			
Código	P52G381V01503			
Titulacion	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	5	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Fernández García, Norberto			
Profesorado	Fernández García, Norberto Fernández Gavilanes, Milagros			
Correo-e	norberto@cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia enmárcase dentro da Intensificación en Tecnoloxías Navais, e nela perséguese dotar ao alumnado dunha formación, tanto teórica como práctica, sobre os conceptos fundamentais das redes de comunicación e servizos telemáticos: a base tecnolóxica da transmisión de datos, a arquitectura das redes e os servizos de comunicación, os principais compoñentes das infraestruturas TIC e os sistemas de información, os métodos de xestión e planificación de redes e os aspectos básicos da seguridade nas redes de computadores. Na parte final da materia introdúcense cuestións básicas relacionadas coa ciberdefensa e a ciberseguridad.			
	As clases de aula utilizaranse para a introdución dos conceptos teóricos, que se complementarán con distintas prácticas de laboratorio e a resolución de problemas durante as sesións de tutoría e os seminarios.			

Competencias	
Código	
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.
CE31	Adquirir a capacidade para comprender os conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.
CE32	Adquirir a capacidade de diferenciar os conceptos de redes de acceso e transporte, redes de conmutación de circuítos e de paquetes, así como coñecemento dos métodos de interconexión de redes e encamiñamento.
CE33	Coñecer e utilizar correctamente os sistemas de información.
CT1	Análise e síntese.
CT2	Resolución de problemas.
CT3	Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT8	Toma de decisións.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias	
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian a telemática e a transmisión de datos.	CG3	CE31 CE32 CE33	CT1 CT3 CT6 CT9 CT10
Comprender os principios básicos e arquitecturas de redes e servizos de comunicación.	CG3	CE31 CE32 CE33	CT3 CT6 CT9 CT10
Coñecer os principais compoñentes das infraestruturas das TIC.	CG3	CE31 CE32 CE33	CT1 CT2 CT3 CT6 CT8 CT9 CT10

Coñecer basicamente os aspectos da seguridade nas redes de computadores.	CG3	CE31 CE32 CE33	CT1 CT3 CT6 CT9 CT10
Resultado de aprendizaxe ENAEE: 1.- Coñecemento e comprensión. Sub-resultado de aprendizaxe 1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría. Nivel de desenvolvemento do sub-resultado: Adecuado (2)		CE31 CE32 CE33	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: 5.- Aplicación práctica da enxeñaría. Sub-resultado de aprendizaxe 5.1.- Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análise, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. Nivel de desenvolvemento do sub-resultado: Adecuado (2)			CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: 5.- Aplicación práctica da enxeñaría. Sub-resultado de aprendizaxe 5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. Nivel de desenvolvemento do sub-resultado: Adecuado (2)		CE31 CE32 CE33	CT6 CT9

Contidos

Tema	
Introdución, protocolos e capas	Obxectivos e motivación. Uso das redes de computadores. Compoñentes das redes de computadores. Conexións e encamiñamento. Capas de protocolos. Modelos de referencia. Historia de Internet.
As capas físicas e de enlace	Introdución á capa física. Medios de transmisión. Sinais e modulacións. Capacidade límite das canles de comunicación. Introdución á capa de enlace. Entramado. Introdución aos erros de transmisión. Detección e corrección de erros.
Retransmisións, acceso múltiple e conmutación	Retransmisións. Multiplexación. Acceso múltiple aleatorio. Acceso múltiple sen contención. Conmutadores para redes de área local. A árbore de expansión (spanning-tree).
Reenvío de paquetes e conexión de redes	Introdución á capa de rede. Servizos de rede. Conexión entre redes. Prefixos IP. Notación CIDR. Reenvíos IP. Complementos IP: ARP e DHCP. Fragmentación de paquetes IP. Erros IP (ICMP). IP versión 6. Tradución de direccións de rede (NAT).
Encamiñamento	Introdución ao encamiñamento. Encamiñamento segundo o camiño máis curto. O algoritmo de Dijkstra. Inundación. Encamiñamento segundo o estado dos enlaces. Equipos e encamiñadores. Encamiñamento xerárquico. Subredes e agregación de prefixos. O protocolo da pasarela fronteira.
A capa de transporte, transporte fiable	Introdución á capa de transporte. Protocolos de transporte sen conexión: User Datagram Protocol (UDP). Protocolos de transporte orientados a conexión: Establecemento da conexión. Liberación da conexión. A xanela deslizante. Control de fluxo. Temporizadores de retransmisión. Transmission Control Protocol (TCP). Control de conxestión.

Calidade de servizo	Introdución á calidade de servizo. Transmisión de datos multimedia sobre redes best effort. Servicios diferenciados.
A capa de aplicación	Introdución á capa de aplicación. Servicio de nomes: DNS. Servicio web: HTTP. Redes de distribución de contidos.
Sistemas de información na rede.	Arquitectura e compoñentes dun sistema de información. Big data e computación na nube. Sistemas intelixentes.
Ciberdefensa e ciberseguridade	Introdución á seguridade nas redes de computadores. Aspectos ético-sociais da seguridade nas redes. Confidencialidade das mensaxes. Autenticidade e integridade das mensaxes. Protocolos de seguridade: WPA, IPsec, TLS. Ferramentas software de seguridade. Xestión de riscos na ciberseguridade. Ciberseguridade, ciberdefensa e ciberguerra
Sistemas de información e mando e control na Armada	Xeneralidades da Intranet. Sistemas de mando e control. NATO Secret WAN. Sistema de mando naval. SIJE. Futuro dos sistemas de información. SIM.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	47	75
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Resolución de problemas	7	0	7
Traballo tutelado	15	14	29
Presentación	2	2	4
Práctica de laboratorio	3	0	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	6	0	6

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementos relacionados coa materia obxecto do estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver solucións adecuadas ou correctas a través do exercicio de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos para transformar a información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Traballo tutelado	Desenvolverase un curso intensivo no que os estudantes que non superasen a materia na convocatoria ordinaria traballarán, baixo a tutela do profesor, revisando os conceptos teóricos e prácticos e realizando actividades, problemas e exercicios a modo de preparación para o exame da convocatoria extraordinaria.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Prácticas de laboratorio	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

Traballo tutelado	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Resolución de problemas	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Presentación	Entrega e presentación dun traballo relacionado coa temática da materia (TL): Avaliación dos traballos relacionados coa materia e as súas presentacións (data aproximada: semana 13 do cuadrimestre)	15	CG3 CE31 CT1 CE32 CT3 CE33 CT6 CT8 CT10
Práctica de laboratorio	Proba puntuable práctica (PL): Proba individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas (data aproximada: semana 14 do cuadrimestre). Consiste na resolución de problemas similares aos analizados nas sesións de prácticas.	15	CG3 CE31 CT1 CE32 CT2 CE33 CT3 CT6 CT9 CT10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba puntuable de teoría (PT, 30% da cualificación): Proba escrita parcial para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría T1 a T6 (data aproximada: semana 8 do cuadrimestre). Exame Final (ET, 40% da cualificación): Proba escrita final para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría T1 a T11 (data aproximada: semana 14 do cuadrimestre). Poden ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución problemas ou algunha combinación das anteriores.	70	CG3 CE31 CT1 CE32 CT2 CE33 CT3 CT6 CT8 CT9

Outros comentarios sobre a Avaliación

Nota final e requisitos mínimos para superar a materia mediante avaliación continua:

Para asegurarse de que o alumno adquirira as habilidades mínimas en cada un dos aspectos da materia, os estudantes terán que obter unha nota mínima de 4.0 sobre 10 no exame final de teoría. Se chamamos MED_CON a nota media de avaliación continua, que se calcula como:

$$\text{MED_CON} = 0.3 \cdot \text{PT} + 0.4 \cdot \text{ET} + 0.15 \cdot \text{PL} + 0.15 \cdot \text{TL}$$

A nota final de avaliación continua (NEC) coincidirá con MED_CON no caso de que ET sexa maior ou igual a 4.0 e, se non, calcularase como:

$$\text{NEC} = \min(4, \text{MED_CON})$$

É necesario que esta nota sexa igual ou superior a 5 (nunha escala de 10) para aprobar o curso. O alumno que non aprobe a materia nesta convocatoria deberá participar no exame ordinario.

Nota final e requisitos mínimos para superar a materia no exame ordinario:

A nota final do exame ordinario calcúlase coa seguinte fórmula:

$$\text{NEO} = 0.7 \cdot \text{T} + 0.3 \cdot \text{L}$$

Onde:

- T representa a parte teórica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría T1 a T11. Pode tomar a forma dun cuestionario de proba, cuestionario de resposta curta, resolución de problemas ou algunha combinación dos anteriores.
- L representa a parte práctica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas da materia. Consiste en resolver problemas similares aos analizados nas sesións

prácticas e/ou preguntas sobre o traballo presentado e/ou as presentacións.

É necesario que esta nota (NEO) sexa igual ou superior a 5 (sobre unha escala de 10) para superar a materia. O alumno que non supere a materia nesta convocatoria ou na avaliación continua debe presentarse á convocatoria extraordinaria.

Nota final e requisitos mínimos para superar a materia no exame extraordinario:

A nota final no exame extraordinario (NEE) calculase coa seguinte fórmula:

$$NEE = 0.7 \cdot T + 0.3 \cdot L$$

Onde:

- T representa a parte teórica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría T1 a T11. Pode tomar a forma dun cuestionario de proba, cuestionario de resposta curta, resolución de problemas ou algunha combinación dos anteriores.
- L representa a parte práctica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas da materia. Consiste en resolver problemas similares aos analizados nas sesións prácticas e/ou preguntas sobre o traballo presentado e/ou as presentacións.

Sendo necesario que esta nota (NEE) sexa igual ou superior a 5 (sobre unha escala de 10) para superar a materia.

COMPORTAMENTO ÉTICO DO ALUMNO

Cualquer intento de fraude na avaliación será perseguido e castigado. O fraude realizado por parte dun alumno ou a súa facilitación a terceiros será penalizado da seguinte maneira:

- **Avaliación continua:** Calificarase cun 0 na parte da asignatura (teoría ou prácticas) onde se produza o fraude.
- **Exame ordinario:** Calificarase cun 0 en tódalas partes do exame.
- **Exame extraordinario:** Calificarase cun 0 en tódalas partes do exame.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

A. S. Tanenbaum, D. Wetherall, **Computer Networks: International Version**, ISBN: 978-013255317-9, 5a edición, Pearson Education, 2010

Bibliografía Complementaria

J. F. Kurose, K. W. Ross, **Computer Networking: A Top-Down Approach**, ISBN: 978-0-13-285620-1, 6a edición, Pearson Education, 2012

R. K. Jain, **The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling**, ISBN: 978-047150336-1, 1a edición, Wiley, 1991

K. R. Fall, W. R. Stevens, **TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols**, ISBN: 978-0-321-33631-6, 2a edición, Addison-Wesley, 2011

K. R. Fall, W. R. Stevens, **TCP/IP Illustrated, Volume 2: The Implementation**, ISBN: 978-020163354-2, 2a edición, Addison-Wesley, 2011

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Informática para a enxeñaría/P52G381V01107

Outros comentarios

Para que o alumno poida superar con éxito esta materia, é recomendable dispor de:

- Capacidade de comprensión escrita e oral ben desenvolvida.
- Capacidade de abstracción e síntese da información.
- Destrezas para o traballo e para a comunicación en grupo.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Para adaptar as metodoloxías didácticas á nova situación será necesario engadir unha nova metodoloxía docente tendo en conta o tipo de sesión.

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

Así, as sesións de prácticas da materia realizaranse de forma telemática mediante a utilización da máquina virtual proporcionada para ese efecto a través de plataformas de teledocencia, nun ámbito demostrativo.

No caso concreto dos seminarios e as presentacións de traballos na aula, adaptaranse convenientemente para poder realizarse a través de plataformas online (videoconferencias participativas e/ou similar).

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

A avaliación da materia divídese na avaliación continua nun exame puntuable de teoría, un puntuable de laboratorio, a realización dunha presentación acerca dun tema exposto polo profesorado e unha memoria asociada. Nunha situación de non presencialidade, a avaliación das probas puntuables deberanse adaptar a unha metodoloxía a distancia. O mesmo ocorre coas presentacións que se realizarán a distancia a través de plataformas de teledocencia. Con todo, a entrega da memoria do traballo non se verá alterado.

En canto á avaliación ordinaria e extraordinaria, a avaliación dos exames de teoría e laboratorio adaptaranse a unha metodoloxía a distancia.

En calquera caso, as probas de avaliación realizaríanse combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Teoría do buque e construción naval				
Materia	Teoría do buque e construción naval			
Código	P52G381V01504			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	5	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Carrasco Pena, Pedro Jesús			
Profesorado	Carrasco Pena, Pedro Jesús			
Correo-e	pedrocarrasco@cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia está encadrada entre as específicas da intensificación en tecnoloxía naval, Mención Corpo Xeral, cuxo obxectivo é achegar destrezas ou habilidades específicas para desempeñar o destino de Oficial de Seguridade Interior (S.I.). Enténdese por S.I. o conxunto de procesos, disposicións, técnicas e medios materiais e humanos, destinados a previr, reducir e corrixir os efectos que, sobre un buque ou a súa dotación, derívense de accidentes ou accións inimigas.			
A materia ten como obxectivo, en primeiro lugar, conseguir que os alumnos coñezan e comprendan todo o relacionado coa estabilidade do buque (hidrostática e estabilidade intacta e en avarías), así como os conceptos básicos relacionados coa hidrodinámica naval (resistencia ao avance e as súas implicacións) e o comportamento do buque no mar pola interacción con factores externos como ondas, vento ou correntes. En segundo lugar, a materia permitirá que os alumnos adquiran coñecemento suficiente sobre os aspectos da construción naval relacionados cos elementos estruturais do buque, a súa finalidade, comportamento, formas de avaría e as súas implicacións cando estas prodúcense. Este coñecemento permitirá aos futuros oficiais asumir funcións relacionadas coa supervivencia a bordo de buques de superficie e submarinos. Desta forma, os alumnos egresados poderán ter as unidades listas para o combate, sostelas no mesmo e realizar as reparacións temporais, posteriores ao combate, necesarias para manter o buque ao máis alto nivel operativo				

Competencias	
Código	
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.
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
CG6	Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CE38	Coñecer a nomenclatura, os principios elementais dos procedementos da construción e explotación dos buques, os fundamentos básicos da flotabilidade e estabilidade, os materiais para a súa construción e a estrutura.
CE39	Adquirir a capacidade de efectuar cálculos de flotabilidade e estabilidade.
CE40	Aplicar os principios de control de avarías para reducir os riscos do persoal e material, e para toma de decisións ante emerxencias a bordo.
CT2	Resolución de problemas.
CT8	Toma de decisións.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT16	Razoamento crítico.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer a tecnoloxía de construción e operación do buque e as bases da flotabilidade e estabilidade.	CG3 CG6	CE38	
Coñecer os principios fundamentais de flotabilidade e estabilidade do buque.	CG4	CE39	CT2 CT8 CT9 CT16
Coñecer os principios do control de avarías.	CG3 CG6	CE40	

RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría (Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).	CG4	CE38 CE39	
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).		CE39	CT2 CT8 CT9 CT16
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.2.- Capacidade para consultar e aplicar códigos de boa práctica e de seguridade da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).	CG6		
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).		CE38 CE39 CE40	CT8 CT9
RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.4.- Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).	CG6	CE40	CT9

Contidos

Tema	
1. Consideracións xerais en teoría do buque:	1.1. Flotabilidade. 1.2. Estabilidade.
2. Xeometría do casco:	2.1. Plano de formas. 2.2. Cartilla de trazado. 2.3. Coeficientes principais. 2.4. Curvas Hidrostáticas.
3. Estabilidade transversal:	3.1. Estabilidade inicial 3.2. Experimento de estabilidade. 3.3. Varada.
4. Estabilidade lonxitudinal:	4.1. Efecto de varada. 4.2. Varada en dique. 4.3. Lanzamento.
5. Estabilidade en avarías:	5.1. Tipos de avarías. 5.2. Efectos.
6. Subdivisión estanca:	6.1. Compartimentación. 6.2. Control de avarías.
7. Regulacións:	7.1. Clasificación. 7.2. Regras de IMO. 7.3. Francobordo. 7.4 Regras de GT.
8. Aplicacións CAD:	8.1. Deseño naval. 8.2. Construción naval.
9. Construción naval:	9.1. Definición. 9.2. O barco e os seus tipos. 9.3. Materiais de construción.
10. Descrición xeral do casco:	10.1. Topoloxía estrutural. 10.2. elementos do casco. 10.3. Procesos de unión.
11. Tensións estruturais:	11.1. Augas tranquilas.
12.Tensións estruturais:	12.1. Mares tempestuosos.
13. Cálculos básicos das estruturas navais.	13.1. grafo de fluxo para cálculos.
14. Particularidades dos buques de guerra.	14.1. Cargas especiais.
Prácticas:	P1: Flotabilidade. P2: Estabilidade Transversal. P3: Estabilidade loxitudinal. P4: Estabiidade en avarías. P5: Estabilidade Transversal en folla de cálculo. P6: Estabilidade lonxitudinal en folla de cálculo. P7: Emprego de Documentación Técnica.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Seminario	14	17	31
Resolución de problemas	7	0	7

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Os contidos teóricos básicos do programa serán explicados detalladamente nestas clases. Os exemplos explicativos serán presentados para entender en profundidade a materia. Presentacións de diapositiva e a pizarra serán utilizadas en combinación. Se é posible, as presentacións serán proporcionadas aos estudantes antes das sesións. En calquera caso, as copias ou reproducións das presentacións de diapositiva nunca terán que ser consideradas substitutos dos textos ou notas. Así, este material ten que ser considerado un material complementario.
Prácticas de laboratorio	Pequenas sesións maxistrais participativas. Ás veces, será necesario explicar determinados conceptos prácticos fornecendo consellos útiles para o mellor aproveitamento das clases prácticas. Resolución de problemas. As prácticas están dirixidas a afianzar os conceptos teóricos abordados nas sesións de teoría. O método didáctico a seguir na impartición das clases prácticas consiste na resolución de problemas. O profesor resolve un problema interactuando cos alumnos. A continuación os alumnos resoven problemas en grupo e por último os alumnos resoven un problema de forma individual que será recolleito á finalización da sesión. Prácticas de laboratorio tuteladas. Nas prácticas 5 e 6 o profesor realiza a práctica e explica algúns pasos e o alumno vai seguindo o proceso.
Seminario	Dado que a acción tutorial afróntase como unha actuación de apoio grupal ao proceso de aprendizaxe do alumno, as tutorías realizaranse preferentemente en seminarios e baixo o formato de reunións de grupo pequeno. Nos seminarios avalíase a actitude do alumno co profesor e co resto dos seus compañeiros a través de anotacións realizadas polo profesor nun anecdotario de clase.
Resolución de problemas	O profesor resolve un problema interactuando cos alumnos. A continuación os alumnos resoven problemas en grupo e por último os alumnos resoven un problema de forma individual que será recolleito á finalización da sesión.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades para realizar en grupo, ou simplemente para informar o docente da evolución do traballo colaborativo. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Lección maxistral	Os contidos de teoría ensinaron nas sesións mestras son avaliadas por 2 exames intermedios ó longo do semestre. Estes exames intermedios son probas escritas curtas (1 hora) levanse a cabo no programa de clase diario e cuxo propósito é avaliar a asimilación dos contidos polos estudantes, motivar o estudo autónomo e identificar aqueles estudantes que requiren atención individual. Estas dúas probas intermedias son levadas a cabo consistindo de cuestións conceptuais e problemas curtosl. Con respecto ao exame final é unha proba a longo prazo (4 horas) que apunta para avaliar a aprendizaxe de todos os contidos do asunto mediante cuestións de teoría e problemas.	70	CG3 CE38 CT2 CG4 CE39 CT8 CG6 CE40 CT9 CT16
Prácticas de laboratorio	(Pr1-Pr4) os problemas entregados (Pr5) Programa (Pr6) Traballo en grupo	20	CE39 CT2 CT9 CT16
Resolución de problemas	Participación e actitude en clases teóricas e seminarios así como contribucións na plataforma de teledocencia (CP).	10	CT16

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación final de alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a súa nota de avaliación continua (NEC):

$$NEC = 0,15 * PI1 + 0,15 * PI2 + 0,2 * NP + 0,4 * PF + 0,1 * CP$$

Para aprobar a materia por avaliación continua esíxese unha nota NEC igual ou superior a 5 puntos. Con todo, esixíranse uns requisitos, nalgún dos apartados, que garantan o equilibrio entre todos os tipos de competencias. Devanditos requisitos son:

1. Realizar as dúas probas intermedias e polo menos 6 das 7 sesións de prácticas. 2. Obter unha nota igual ou superior a 4 puntos sobre 10 na proba final de avaliación continua (PF).

Aqueles alumnos con NEC inferior a 5 puntos ou que non cumpran algún dos requisitos anteriores, deberán presentarse ao exame ordinario para poder superar a materia. Ademais para os que non cumpran os requisitos a súa nota de avaliación continua calcularase como: $NEC\ FINAL = \min(4, NEC)$. Tamén poderán acudir ao exame ordinario todos aqueles alumnos que desexen mellorar a súa cualificación obtida por avaliación continua.

Tanto no exame ordinario como no extraordinario avaliaranse todas as competencias da materia. Por iso, nos devanditos exames incluíranse cuestións relacionadas coas tarefas realizadas nas prácticas.

COMPROMISO ÉTICO: Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua (na que obterá unha cualificación de 0.0). Se este tipo de comportamento détéctase en exame ordinario ou extraordinario, o alumno obterá na devandita convocatoria unha cualificación en acta de 0.0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Armada Española, **I-CP-03 Estabilidad**, Armada,

Armada Española, **I-CP-02 Control de averías**, Armada,

Bibliografía Complementaria

A. Biran, **Ship hydrostatics and stability**, New Riders Publishing,

J. Olivella Puig, **Teoría del buque. Flotabilidad y estabilidad**, UPC,

J. Olivella Puig, **Teoría del buque. Flotabilidad y estabilidad (Problemas)**., UPC,

Lewis, E. V., **Principles of naval architecture second revision: stability and strength. Volume I.**, SNAME,

Lewis, E. V., **Principles of naval architecture second revision: stability and strength. Volume II.**, SNAME,

Bonilla de la Corte, A., **Teoría del buque.**, Librería San José,

Bonilla de la Corte, A., **Construcción naval y servicios.**, Librería San José,

de Juan García Aguado, J. M., **Estática del buque.**, UDC,

de Juan García Aguado, J. M., **Principios de teoría del buque: Dinámica.**, UDC,

Bureau of Naval Personnel USN, **Principles of naval engineering**, NAVPERS,

Recomendacións

Outros comentarios

Non hai ningún requisito previo para tomar o asunto de Teoría de Barco e Construción naval.

Nembargantes, recomendase un repaso dos fundamentos básicos da mecánica de fluídos e resistencia dos materiais.

Plan de Continxencias

Descrición

Modificacións no caso de situacións extraordinarias que implican a asistencia dos estudantes en aprendizaxe mixto.

□ **METODOLOXÍAS DOCENTES:** Unha metodoloxía nova é engadida: Conferencia e/ou sesión da práctica virtual: ensinado dende a plataforma de videoconferencia da web. Cada aula virtual contén varios taboleiros de exhibición e compoñentes. O seu deseño pode ser personalizado a máis convir as necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores e os participantes autorizados poden compartir a súa pantalla da computadora ou ficheiros, uso dun encerado, chatear, audio e vídeo ou pódese participar en actividades conectadas interactivas (enquisas, cuestións, etc.).

□ **AVALIACIÓN:** As probas de valoración serían levadas a cabo utilizando unha combinación do Moovi e plataforma do Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Automóviles				
Materia	Automóviles			
Código	P52G381V01505			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	5	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Casqueiro Placer, Carlos			
Profesorado	Casqueiro Placer, Carlos			
Correo-e	ccasqueiro@ cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta guía docente preséntase información relativa á materia de Automóviles de quinto curso do Grao en Enxeñaría Mecánica impartido no Centro Universitario da Defensa na Escola Naval Militar, na que se recollen as competencias que os alumnos deben adquirir, o calendario de actividades docentes previsto, os contidos e a súa programación temporal, unha estimación do volume de traballo do alumno, os criterios específicos para a súa avaliación e a bibliografía recomendada para un correcto seguimento da materia. O obxectivo principal da materia será desenvolver o coñecemento da dinámica vehicular, competencia abordada en exclusiva por esta materia.			

Competencias	
Código	
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.
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
CE41	Desenvolver os coñecementos da dinámica vehicular
CT1	Análise e síntese.
CT2	Resolución de problemas.
CT3	Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT5	Xestión da información.
CT8	Toma de decisións.
CT9	Aplicar coñecementos.
CT10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT12	Habilidades de investigación.
CT16	Razoamento crítico.
CT17	Traballo en equipo.
CT20	Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer a base tecnolóxica sobre na que se sustentan os vehículos automóviles.	CG3	CE41	CT1
	CG4		CT2
			CT3
			CT5
			CT8
			CT9
			CT10
			CT12
			CT16
			CT17
Resultado de aprendizaxe ENAEE:	CG3		
1.2 Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría da súa especialidade, ao nivel necesario para adquirir o resto das competencias da titulación, incluíndo nocións dos últimos avances.			
Nivel: adecuado			
Resultado de aprendizaxe ENAEE:	CG4		
2.2 Capacidade para identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; escoller e aplicar métodos analíticos, de cálculo e experimentos adecuadamente establecidos;			
Recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. Nivel: adecuado.			
			CT1
			CT2
			CT8
			CT9
			CT16

Resultado de aprendizaxe ENAEE:		CT5
4.1 Capacidade para realizar buscas bibliográficas, consultar e utilizar bases de datos de criterios e outras fontes de información, para realizar simulacións e análises co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade. Nivel: adecuado.		
Resultado de aprendizaxe ENAEE:	CG4	CT2
5.2 Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e realizar investigacións específicas para a súa especialidade. Nivel: adecuado.		CT9
		CT12
		CT16
Resultado de aprendizaxe ENAEE:	CE41	CT8
5.3 Coñecemento da aplicación de materiais, equipos e ferramentas, procesos de tecnoloxía e enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. Nivel: adecuado.		CT9
Resultado de aprendizaxe ENAEE:		CT1
7.1 Capacidade para comunicar de xeito eficaz información, ideas, problemas e solucións no campo da enxeñaría e coa sociedade en xeral. Nivel: adecuado.		CT3
		CT20
Resultado de aprendizaxe ENAEE:		CT17
7.2 Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, individualmente e en equipo, e cooperar cos enxeñeiros e persoas doutras disciplinas. Nivel: adecuado.		

Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción á teoría dos vehículos automóbiles. (T1)	O vehículo automóbil, concepto. Principais requirimentos do vehículo automóbil. O sistema home-máquina-medio. Obxectivos e alcance da teoría dos vehículos automóbiles.
Tema 2: Introducción aos vehículos tácticos. (T2)	Características fundamentais dos vehículos tácticos. Os vehículos de IM. Avarías máis frecuentes: diagnóstico. Lexislación de circulación específica.
Tema 3: Interacción entre o vehículo e a superficie de rodaxe. (T3)	Características xerais do pneumático. Características mecánicas do pneumático. Esforzos lonxitudinais (tracción, freado). Esforzos transversais (deriva). Modelos matemáticos. Características de rodaxe dos vehículos de cadeas.
Tema 4: Dinámica lonxitudinal: prestacións. (T4)	Resistencia ao movemento. Ecuación fundamental do movemento lonxitudinal. Esfuerzo tractor máximo limitado pola adherencia. Características motrices do motor e transmisión. Predición das prestacións dun vehículo.
Tema 5: O sistema motopropulsor. (T5)	O motor de combustión interna. Tipos de transmisións. Compoñentes da transmisión. A caixa de cambios manual. Caixas de cambio automáticas. Xuntas homocinéticas. O diferencial, función e tipos. Bloqueo de diferencial. Reductora.
Tema 6: Freado de vehículos automóbiles. (T6)	Forzas e momentos que actúan no proceso de freado. Condicións impostas pola adherencia: freado óptimo. O proceso de freado. O sistema de freado.
Tema 7: Dinámica lateral do vehículo. (T7)	Xeometría da dirección. Maniobrabilidade a baixa velocidade. Velocidade límite de derrape e envorco. Comportamento direccional do vehículo en réxime estacionario. Influencia da carga.
Tema 8: O sistema de suspensión. (T8)	As vibracións sobre o vehículo, acción sobre o ser humano. O sistema de suspensión: modelo matemático. Cinemática da suspensión. Sistemas de suspensión: elementos elásticos (peiraos, barras de torsión, ballestas) e de absorción. A suspensión pneumática. Influencia da suspensión no comportamento do vehículo. A cinemática de suspensión e o comportamento do pneumático. Reglaxes da suspensión.
Tema 9: Técnicas de conducción. (T9)	Posición ao volante. Manexo das mans. A visión. Técnicas específicas de conducción todoterreo. Condución en barro, neve e area.

Tema 10: Recuperación de vehículos. (T10)	Teoría de pancas e poleas: pancas de primeiro, segundo e terceiro xénero. Exemplos prácticos. Poleas, forzas e tensións. Rozamiento e resistencia de poleas. Recuperación de vehículos: definición. Chanzos de recuperación. Recuperación por tracción. Forzas a considerar. Máquinas de recuperación: vantaxe mecánica. Resistencia segundo os terreos e segundo a pendente. Recuperación de vehículos envorcados: forzas a considerar. Ancoraxes. Métodos expeditos de tracción e ancoraxe. Métodos expeditos de izado. Prácticas de recuperación por tracción: con retorno e sen retorno. Prácticas de ancoraxes: de barra en area. Medios de recuperación de IM. Capacidades dos winches de vehículos en servizo da IM: Hummer, camións Pegaso 7323 e Iveco 257M. Ancoraxes para remolque, recuperación e izado dos principais vehículos de IM: Hummer, Camións Pegaso 7323 e Iveco 257M, AAV, CCM M-60, Piraña III. Carro M-88 e AAVR: capacidades de guindastre e winche. Descrición xeral do guindastre do carro M-88: limitacións. Descrición xeral do guindastre do carro AAVR: limitacións.
Tema 11: Sistemas de seguridade. (T11)	Seguridade activa e pasiva. Sistemas de axuda á condución: control de tracción e estabilidade, ABS. Influencia da técnica de condución. A seguridade pasiva: estruturas deformables, célula de seguridade, cintos de seguridade, airbag.
Tema 12: Sistemas de propulsión alternativos. (T12)	A Pila de combustible. Vehículos híbridos. Vehículos eléctricos. Propulsión con hidróxeno.
Prácticas 1 e 2 (2 sesións, 4 horas). Monitorización do vehículo. (PL1 e PL2)	Manexo de sistemas de adquisición de datos (DAS) no ámbito do automóbil: instalación do hardware, configuración, lectura e interpretación dos datos. O alumno entregará unha memoria achega do traballo realizado e/ou responderá un cuestionario respecto diso.
Prácticas 3 e 4 (2 sesións, 4 horas). Cálculo de prestacións e freado (PL3 e PL4)	Análise e predición das prestacións do vehículo mediante software. O alumno entregará unha memoria cos resultados e/ou responderá un cuestionario respecto diso. Análise e predición das prestacións de freado do vehículo mediante software. O alumno entregará unha memoria cos resultados e/ou responderá un cuestionario respecto diso.
Prácticas 5, 6 e 7 (3 sesións, 6 horas). Dinámica lateral. (PL5, PL6 e PL7)	Análise e predición do comportamento dinámico lateral do vehículo mediante software. O alumno entregará unha memoria cos resultados e/ou responderá un cuestionario respecto diso.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	25	22	47
Resolución de problemas	7	14	21
Traballo tutelado	3	6	9
Prácticas con apoio das TIC	12	10.6	22.6
Prácticas de laboratorio	2	1.4	3.4
Seminario	15	10	25
Resolución de problemas de forma autónoma	11	11	22

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia. Utilizaranse presentacións informáticas e a lousa, sobre todo para transmitir información como definicións, gráficos, etc. O contido destas clases complementarase con apuntamentos e as diapositivas estarán tamén dispoñibles para o alumno.
Resolución de problemas	Dado que a acción titorial afóntase como unha actuación de apoio grupal ao proceso de aprendizaxe do alumno, as titorías realizaranse preferentemente en seminarios e baixo o formato de reunións de grupo pequeno, con resolución de problemas, exercicios ou casos prácticos.
Traballo tutelado	Preténdese motivar ao estudante na actividade de investigación, e fomentar as relacións persoais compartindo problemas e solucións. Con obxecto de adquirir determinadas competencias faise necesario propor actividades baseadas no emprego de metodoloxías activas. Parte dos contidos teóricos deberán ser desenvolvidos e/ou aplicados a casos prácticos tratados en grupo e presentados en clase, para o que se destinará unha parte do tempo dedicado a clases teóricas.

Prácticas con apoio das TIC	Análise e predición do comportamento dinámico lateral e lonxitudinal do vehículo mediante software. O alumno entregará memorias cos resultados e/ou responderá cuestionarios respecto diso.
	O método didáctico a seguir na impartición das clases prácticas consiste en que o profesor tutela o traballo que realizan os diversos alumnos. As prácticas de laboratorio están dirixidas a afianzar os conceptos teóricos abordados nas sesións na aula.
Prácticas de laboratorio	O método didáctico a seguir na impartición das clases prácticas consiste en que o profesor tutela o traballo que realizan os diversos alumnos. As prácticas de laboratorio están dirixidas a afianzar os conceptos teóricos abordados nas sesións na aula.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Titorías grupais co profesor.
Resolución de problemas de forma autónoma	Empregados nas probas de avaliación con obxecto de verificar as capacidades adquiridas polo alumno.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	O alumno resolve exercicios o casos prácticos coa axuda do profesor. O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Seminario	Titorías grupais co profesor da materia. O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo tutelado	O alumno realizará en grupo un traballo de investigación (TI) sobre un tema proposto polo profesor e que tratará acerca de cuestións relativas aos temas 11 e 12. O traballo puntuarase de 0 a 10 en función do seu contido, presentación e exposición segundo a rúbrica facilitada no momento de asignar os temas aos alumnos.	15	CG3 CG4 CT1 CT2 CT3 CT5 CT8 CT9 CT10 CT16 CT17
Prácticas con apoio das TIC	A avaliación da parte práctica (NP) realizarase a partir as memorias ou cuestionarios correspondentes a cada unha delas (un total de 4-5), cun valor total de 10 puntos.	15	CG3 CG4 CT1 CT2 CT3 CT5 CT8 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20
Resolución de problemas de forma autónoma	Realizaranse dous Controis teórico-prácticos de avaliación continua (15% cada un) ao final dos bloques ou partes 2 e 3. A súa valoración realizarase sobre 10 puntos cada un e deberase ter unha nota media de 4 ou máis puntos no conxunto destas dúas probas para poder optar ao aprobado por avaliación continua. A Proba Final (PF) de avaliación continua realizarase na semana de avaliación e valorarase sobre 10 puntos, con un peso dun 40%. Será necesario obter unha nota maior ou igual a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua para poder optar ao aprobado por avaliación continua.	70	CG3 CG4 CT1 CT2 CT3 CT5 CT8 CT9 CT16

Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota final de avaliación continua (NEC) calcularase do seguinte modo: $NEC = 0,15 \cdot P1 + 0,15 \cdot P2 + 0,15 \cdot TI + 0,15 \cdot NP + 0,4 \cdot PF$ O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, nos seguintes supostos: □ A nota final de avaliación continua (NEC) é menor de 5. □ A non entrega do traballo de investigación. □

A non realización ou entrega da memoria de prácticas, salvo que sexa eximido por causa xustificada. □ Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua. □ Obter unha nota media dos controis teórico-prácticos inferior ao 4. A nota de avaliación continua en caso de non cumprir algúns dos catro últimos requisitos anteriores será obtida mediante a expresión: $NECS = \min(4, NEC)$ En calquera caso, o alumno que superase a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota. No caso de que o alumno sexa descuberto realizando calquera acción que posibilite a copia nalgún dos seus exames, ou ben en posesión de material non permitido durante a realización dalgunha das probas, ou cuxo traballo de investigación incorrese en plaxio, será cualificado cun cero na convocatoria en curso.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Luque, P, **Ingeniería del Automóvil. Sistemas y comportamiento dinámico**, Ed. Paraninfo, 2004

Arias-Paz, M., **Manual de automóviles**, Ed. Dossat,

Bibliografía Complementaria

Arias-Paz, M., **Motocicletas**, Ed. Dossat,

Bosch, **Manual de la Técnica del Automóvil**, Ed. Reverté,

Cascajosa, Manuel, **Ingeniería de vehículos : sistemas y cálculos**, Ed. Tebar,

Técnica de recuperación de vehículos de ruedas, Escuela de Aplicación de Infantería de Marina,

Conducción Todo-Terreno y Recuperación de vehículos, Escuela de Infantería de Marina.,

Manual de Características de los Vehículos de Infantería de Marina, Junta Táctica de Infantería de Marina.,

Guía del conductor militar (OR6-002), Estado Mayor del Ejército de Tierra.,

Recomendacións

Outros comentarios

Para a adecuada marcha da materia requírese que o alumno posúa competencias no campo do cálculo diferencial, cálculo vectorial e cinemática e dinámica do punto e do sólido.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DOS CONTIDOS ===

Práctica 1 (PL1)

O contido da práctica modificarase evitando o uso do dispositivo de adquisición de datos en laboratorio, pasando a mostrarse o seu manexo e configuración por parte do profesor, xunto á visualización de distintos exemplos de aplicación.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Engádesse ás previstas na guía docente a sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar un encerado, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

En caso de non poder realizarse de maneira presencial, as probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia Moovi e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Actividade formativa complementaria**

Materia	Actividade formativa complementaria			
Código	P52G381V01506			
Titulacion	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	5	2c
Lingua impartición				
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Urrejola Madriñán, Santiago Rafael			
Profesorado	Urrejola Madriñán, Santiago Rafael			
Correo-e	urrejola@ cud.uvigo.es			

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Traballo fin de grao				
Materia	Traballo fin de grao			
Código	P52G381V01991			
Titulacion	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	12	OB	5	2c
Lingua impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Maceiras Castro, María del Rocío			
Profesorado	Maceiras Castro, María del Rocío			
Correo-e	rmaceiras@cud.uvigo.es			
Web	http://cud.uvigo.es/trabajos-fin-de-grado/			
Descrición xeral	O Traballo de Fin de Grao (TFG) forma parte, como módulo, do plan de estudos do título de Grao en Enxeñaría Mecánica. É un traballo orixinal e persoal que cada estudante realizará de forma autónoma baixo tutorización docente, e debe permitirlle mostrar de forma integrada a adquisición dos contidos formativos e as competencias asociadas ao título.			
Con este traballo o estudante aplica os coñecementos adquiridos durante a súa formación, tanto do módulo de tecnoloxía específica mecánica como doutros ámbitos de coñecemento relacionados estreitamente coa enxeñaría mecánica necesarios para abordar o TFG, o cal reflicte o seu carácter multidisciplinar. Preténdese tamén que o alumno adquira ou reforce certas capacidades que lle permitan proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos, procesos e sistemas da súa especialidade; ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados; e buscar solucións desde un punto de vista técnico así como a súa implementación e adecuación ó entorno onde se vaian a implementar.				
A súa definición e contidos están explicados de forma máis extensa na normativa para a realización do Traballo de Fin de Grao aprobada pola Xunta de Centro, na súa primeira versión, en sesión celebrada o 2/9/2014, e cuxo contido actualizado se pode consultar na web do Centro Universitario da Defensa, no apartado dedicado ao TFG (Sección Estudos ->Grao en Enxeñaría Mecánica ->Alumnado->Traballos Fin de Grao).				

Competencias

Código	
CG1	Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, na especialidade de Mecánica, que teñan por obxecto, daccordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 de esta orde, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.
CG2	Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.
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.
CG4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
CG10	Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.
CG12	Exercicio orixinal a realizar individualmente e presentar e defender ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto no ámbito das tecnoloxías específicas da Enxeñaría Industrial no campo da especialidade Mecánica de natureza profesional no que se sintetizen e integren as competencias adquiridas nos ensinos.
CT4	Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua estranxeira.
CT12	Habilidades de investigación.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Procura, ordenación e estruturación de información sobre calquera tema	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT12

Elaboración dunha memoria de proxectos na que se recollan: antecedentes, problemática ou estado da arte, obxectivos, fases do proxecto, desenvolvemento do proxecto, conclusións e liñas futuras.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12	CT4 CT12
Deseño de equipos, prototipos, programas de simulación, etc, segundo especificacións.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12	CT12
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría (nivel de desenvolvemento deste resultado de aprendizaxe: Axeitado (2))	CG10 CG12	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.1.- A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar correctamente resultados de devanditas análises (Axeitado (2))	CG1 CG2 CG4	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais (Axeitado (2))	CG4	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.1.- Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran cos requisitos establecidos, incluíndo ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados (Axeitado (2))	CG4 CG12	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.2.- Capacidade de proxecto utilizando algún coñecemento de vangarda da súa especialidade de enxeñaría (Axeitado (2))	CG1 CG4 CG12	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1.- Capacidade para realizar procuras bibliográficas, consultar e utilizar con criterio basees de datos e outras fontes de información, para levar a cabo simulación e análise co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade (Axeitado (2))		CT12
Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3.- Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo (Axeitado (2))	CG12	CT12
Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade (Axeitado (2))	CG4	CT12
Resultado de aprendizaxe ENAEE: ELABORACIÓN DE XUIZOS: RA6.2.- Capacidade de xestionar complexas actividades técnicas ou profesionais ou proxectos da súa especialidade, responsabilizándose da toma de decisións (Avanzado (3))	CG1 CG2	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solucións no ámbito de enxeñaría e coa sociedade en xeral (Avanzado (3))	CG1 CG4 CG12	CT4
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas (Axeitado (2))	CG1	CT4

Contidos

Tema	
Traballos de fin de grao	Trátase de abordar a resolución dun exercicio orixinal e individual no que o estudante se enfronta a un problema real do ámbito da enxeñaría, emprega a metodoloxía adquirida durante a súa formación e propón unha solución tecnicamente válida e viable. Os contidos de cada TFG definiranse nas propostas individuais ofertadas polos profesores-directores e aprobadas na Xunta de Centro, segundo a normativa para a realización do Traballo de Fin de Grao. Cada TFG terá un contido diferente.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	20	0	20
Seminario	10	40	50
Resolución de problemas de forma autónoma	0	210	210

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballo tutelado	O estudante, de maneira individual, guiado e supervisado polo seu director/es, elabora, como froito do traballo desenvolvido, unha memoria segundo as indicacións da Normativa para a realización do Traballo Fin de Grao do CUD-ENM. En devandita memoria, o estudante presenta os resultados do seu traballo no que tivo que proxectar, deseñar ou desenvolver produtos, procesos ou sistemas da súa especialidade, así como propor solucións ao problema exposto no ámbito da enxeñaría, tendo en conta na medida do posible aspectos sociais de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais.
Seminario	Os estudantes que suspendan o Traballo Fin de Grao, terán que mellorar, de maneira individual, guiado e supervisado polo seu director/es, a memoria segundo as indicacións do tribunal.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudos/actividades previos Antes de levar a cabo o traballo (tamén durante o mesmo), o estudante deberá realizar procuras bibliográficas e consultar bases de datos específicas e de calidade, o que lle permitirá un mellor procesamento e elaboración tanto de documentación, como de propostas de resolución ao problema exposto no TFG. Estas actividades realizaranse na aula e/ou laboratorio, de forma autónoma por parte do alumnado. Atención personalizada e individualizada por parte do director O director supervisará o avance do TFG a través de reunións periódicas onde lle proporcionará feedback ao estudante. Metodoloxías integradas O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia. levará a cabo de forma individual, e tanto por escrito (memoria) como oralmente (presentación). Presentación e defensa pública O alumnado debe preparar e defender o traballo realizado diante dun tribunal. Dita defensa poderá ser presencial ou telemática, a través da plataforma de videoconferencia web.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	O director supervisará o avance do TFG a través de reunións periódicas onde lle proporcionará feedback ao estudante. Adicará un tempo a atender persoalmente a cada un dos estudantes de TFG ao seu cargo, para orientar o seu traballo e guiar o proceso de aprendizaxe, así como para revisar e corrixir a memoria.
Seminario	O director supervisará a mellora do TFG a través de reunións periódicas onde lle proporcionará feedback ao estudante. Dedicará un tempo a atender persoalmente os estudantes de TFG ao seu cargo, para orientar o seu traballo e guiar o proceso de aprendizaxe, así como para revisar e corrixir a memoria.
Probas	Descrición
Presentación	O alumnado debe preparar e defender o traballo realizado diante dun tribunal. Dita defensa poderá ser presencial ou telemática, a través da plataforma de videoconferencia web.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo tutelado	Informe do director do TFG (tras o depósito do mesmo)	25	CG1 CG2 CG4 CG12 CT12
Presentación	Informe do tribunal do TFG (tras a defensa do mesmo) Avaliación da presentación e defensa	75	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT4 CT12

Outros comentarios sobre a Avaliación

Nomearase, polo menos, un tribunal formado por tres profesores para cada un dos seguintes ámbitos: **MAT**

(Matemáticas), **MEC** (Mecánica), **ENE** (Energía), **QUI** (Química), **TEL** (Telecomunicación), **OI** (Organización industrial).

A avaliación realizarase conforme á normativa para a realización do Traballo de Fin de Grao así como á rúbrica de avaliación, ambas as aprobadas pola Xunta de Centro, cuxos contidos actualizados se poden consultar na web do CUD, no apartado dedicado ao TFG (Sección Estudos ->Grao en Enxeñaría Mecánica ->Alumnado->Traballos Fin de Grao).

COMPROMISO ÉTICO : Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Se se detecta un tipo de comportamento pouco ético (copia, plaxio ou outros), penalizarase ao alumno de modo que nesa convocatoria obterá unha cualificación en acta de 0.0.

En caso de outorgar unha cualificación final de suspenso, o tribunal de avaliación achegará un informe coas recomendacións oportunas ao estudante e aos directores para a mellora do traballo na súa posterior avaliación.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

Información importante: No momento da defensa do TFG, o alumno deberá ter todas as materias restantes do título superadas, tal como establece o artigo 7.7 do Regulamento para a realización do Traballo Fin de Grao da Universidade de Vigo.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

A defensa dos traballos fin de grao realizarase por vía telemática empregando plataforma de videoconferencia web.
